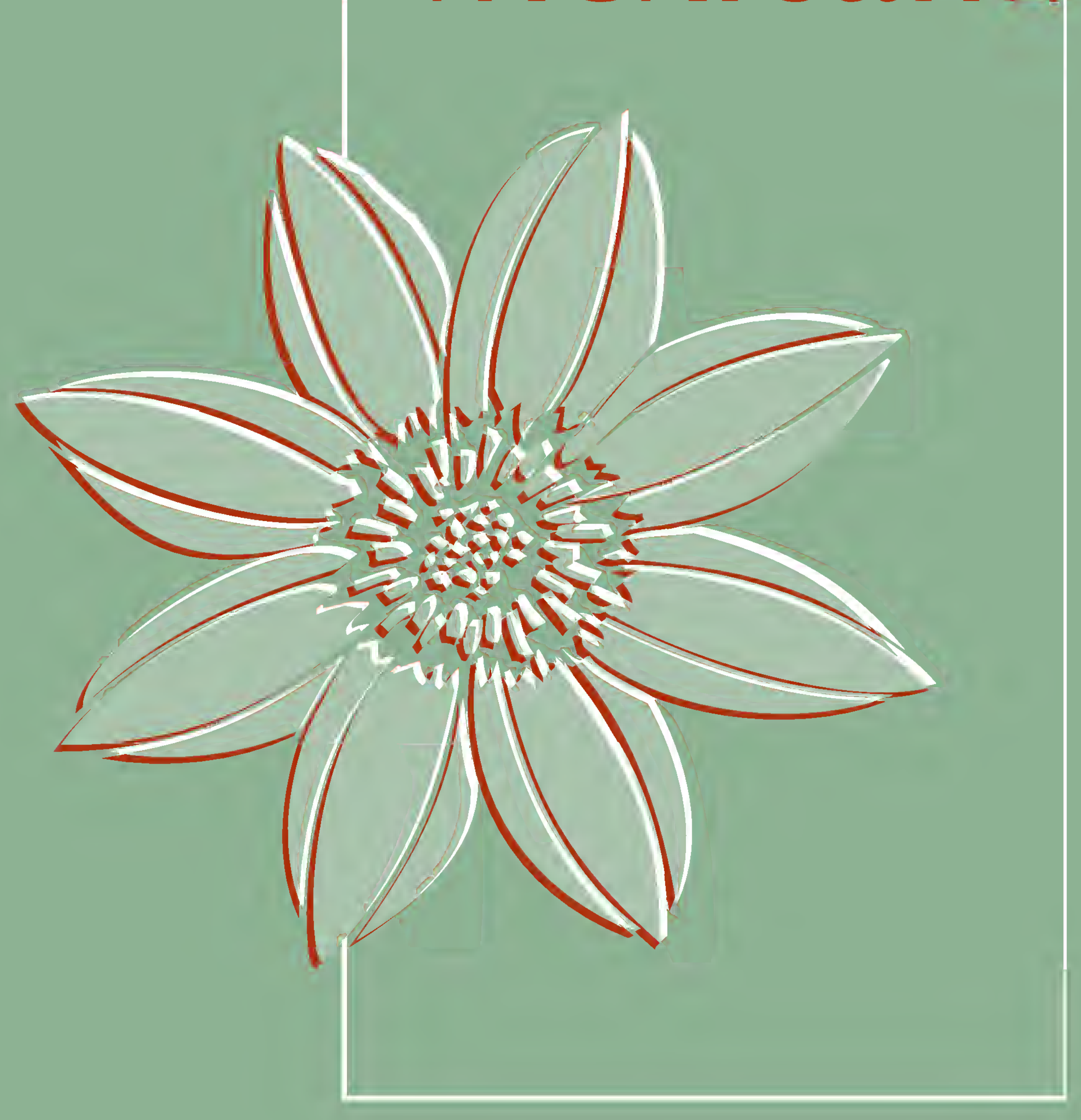
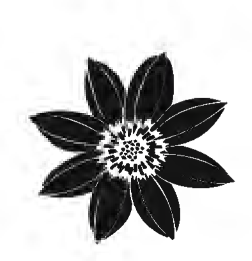
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 78
ENERO 2007
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional delBajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Certificado de Licitud de Título, Certificado de Licitud de Contenido y Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo, en trámite.

Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página de internet: www.ecologia.edu.mx/publicaciones/ABM.htm

Acta Botanica Mexicana 78: 1-38 (2007)

FLÓRULA VASCULAR DE LA SIERRA DE CATORCE Y TERRITORIOS ADYACENTES, SAN LUIS POTOSI, MÉXICO

Onésimo González Costilla[1,2], Joaquín Giménez de Azcárate[3], José García Pérez[1] y Juan Rogelio Aguirre Rivera[1]

[1]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Altair 200, Fraccionamiento El Llano, Apdo. postal 504, 78377 San Luis Potosí, México.
[2]Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Madrid, España. onygc@yahoo.com.mx
[3]Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Botánica, Escuela Politécnica Superior, 27002 Lugo, España.

RESUMEN

La Sierra de Catorce, localizada en el norte del estado de San Luis Potosí, reúne algunas de las principales cimas del Desierto Chihuahuense cuyas cotas superan los 3000 metros. Ello ha favorecido que la Sierra sea una importante área de diversificación de la flora y las fitocenosis de dicha ecorregión. A partir del estudio fitosociológico de la vegetación del territorio, que se está realizando desde 1999, se ha obtenido un catálogo preliminar de su flora. Hasta el momento la lista de plantas vasculares está conformada por 526 especies y cuatro taxa infraespecíficos, agrupados en 293 géneros y 88 familias. Las familias y géneros mejor representados son Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Fabaceae, Fagaceae y Lamiaceae, así como *Quercus, Opuntia, Muhlenbergia, Salvia, Agave, Bouteloua* y *Dyssodia*, respectivamente. Asimismo se señalan los tipos de vegetación representativos del área que albergan los diferentes taxa. Por último, con base en diferentes listas de flora amenazada, se identificaron las especies incluidas en alguna de las categorías reconocidas.

Palabras clave: Desierto Chihuahuense, estudio fitosociológico, flora, flora amenazada, México, San Luis Potosí, Sierra de Catorce.

ABSTRACT

The Sierra de Catorce located in the north of San Luis Potosí state, shelters some of the most important peaks within the Chihuahuan Desert, whose altitudes reach beyond

3000 meters. The fact that the Sierra is an important area for flora and plant community diversification in this ecoregion has been favoured by this situation. From a phytosociological study of the territory vegetation, carried out since 1999, we have extracted a preliminary checklist of the flora. Until now the vascular plants checklist is composed by 526 species and four infraespecific taxa, assambled in 293 genera and 88 families. The best represented families and genera are Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Fabaceae, Fagaceae, and Lamiaceae, and *Quercus, Opuntia, Muhlenbergia, Salvia, Agave, Bouteloua* and *Dyssodia* respectively. The vegetation types representative of the area which shelter the diferent taxa, are indicated. Finally, from different checklists of threatened flora, the species included in some of the recognised categories are identified

Key words: Chihuahuan Desert, endangered flora, flora, Mexico, phytosociological research, San Luis Potosi, Sierra de Catorce.

INTRODUCCIÓN

Los primeros trabajos de índole florística efectuados en las zonas áridas y semiáridas del norte de México datan de principios del siglo XIX. Concretamente para el territorio del Altiplano Potosino, J. L. Berlandier, en 1827, fue el pionero en este tipo de estudios (Rzedowski, 1965). Diez años más tarde H. Galeotti realizó una serie de recolectas en las proximidades de la ciudad de San Luis Potosí. Nuevos muestreos fueron efectuados por G. Barroeta hacia el año 1876 en diferentes áreas de la entidad. Destaca también el trabajo de C. Pringle quien, entre 1890 y 1904, recorrió el estado a lo largo de las vías del ferrocarril y recolectó cientos de ejemplares. Otras personas que desarrollaron actividad similar en el Altiplano Potosino durante el siglo XIX fueron Schaffner, Hartweg, Palmer y Palacios. Durante la primera mitad del siglo XX, botánicos como C. L. Lundell, I. M. Johnston, M. C. Johnston, E. Matuda, E. Hernández-X. y H. Bravo aportaron importantes avances relacionados con la sistemática de los principales grupos taxonómicos. Más recientemente, hay que mencionar la prolífica obra de Rzedowski (1955, 1956, 1957, 1959, 1960, 1961, 1962, 1965 y 1978; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1957), relacionada con diferentes aspectos de la vegetación del estado de San Luis Potosí y, por ende, del Altiplano. En este mismo sentido cabe citar los trabajos de Calderón (1960), Marroquín et al. (1981), Aldrete (1981), Pinkava (1984), González (1991), García-Arévalo y González-Elizondo (1991), Reyes (1992), Villarreal (1994), Reyes et al. (1996) y Zamudio y Pérez (1995), entre otros.

Previamente a que los primeros naturalistas y botánicos recorrieran el Altiplano Mexicano, la Sierra de Catorce, al igual que otros enclaves del centro y norte

del país, constituyó un centro minero de primera línea a finales del siglo XVIII y principios del XIX. La deforestación, el sobrepastoreo y el crecimiento de la población, vinculados a este auge minero, trajeron consigo una drástica modificación del paisaje vegetal de la Sierra, especialmente en las montañas que rodean el pueblo de Real de Catorce. Las reseñas geohistóricas de Montejano (1993) permiten conocer con certeza cómo era la vegetación circundante. Así, antes del comienzo de la explotación minera, en el último cuarto del siglo XVIII, la Sierra estaba casi deshabitada y cubierta de frondosos bosques, los cuales abastecieron de forma próspera y abundante a las haciendas y minas que se desarrollaron en la zona. Transcurridos 50 años, alrededor de 1825, "no quedaba ni un árbol ni matorral", relatan los cronistas. Por esa época ya no había madera ni en Real ni en Matehuala para abastecer a las minas. Así para 1827, ya se decía que el Real estaba situado en un terreno tan desigual como árido, limitado por las cimas de cerros desnudos, situación que prevalece en la actualidad.

Por ser un área poco estudiada y con el afán de contribuir al conocimiento de la flora del noreste de México, se presenta una lista de las plantas vasculares que crecen en la Sierra de Catorce y territorios adyacentes. No obstante su carácter preliminar, consideramos que servirá de referencia para posteriores trabajos de índole botánica que se efectúen en la región. Un objetivo consecuente del anterior es efectuar un análisis de la participación de los diferentes grupos taxonómicos y el tipo de vegetación donde se encuentran.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

Localización

El territorio considerado para este estudio incluye tanto la Sierra de Catorce como sus piedemontes y planicies adyacentes. Esta región se localiza en el sector suroriental del Desierto Chihuahuense, al norte del estado de San Luis Potosí. La Sierra constituye una formación montañosa aislada de forma alargada que sirve de eje vertebral del área de estudio. Tiene una dimensión aproximada de 40 km de longitud, en el sentido N-S, y 35 km de anchura, en sentido E-W, y está delimitada por las coordenadas 23°16'47" - 23°53'58" N, y 100°29'64" - 101°05'49" W; sus cumbres, en torno a los 3,000 m s.n.m., se elevan más de 1,500 metros con respecto a las planicies que la bordean. Los límites del territorio considerado están dados por las sierras del Azul (al SE), Coronados (al S), Picachos del Tunalillo (al SW), El Bozal (al W).

Las anteriores sierras junto con sus planicies adyacentes no fueron consideradas en el mapa propuesto. Otros límites son: la carretera Cedral a San Tiburcio (Zacatecas) al N; la carretera Federal 57 de San Luis Potosí a Saltillo al oriente; la carretera La Bonita-Charcas, al sur; y por último, los lomeríos situados al occidente. Los principales núcleos urbanos, a su vez cabeceras municipales, son: Matehuala, Cedral, Villa de Guadalupe y Real de Catorce (Anónimo, 2002). (Fig. 1).

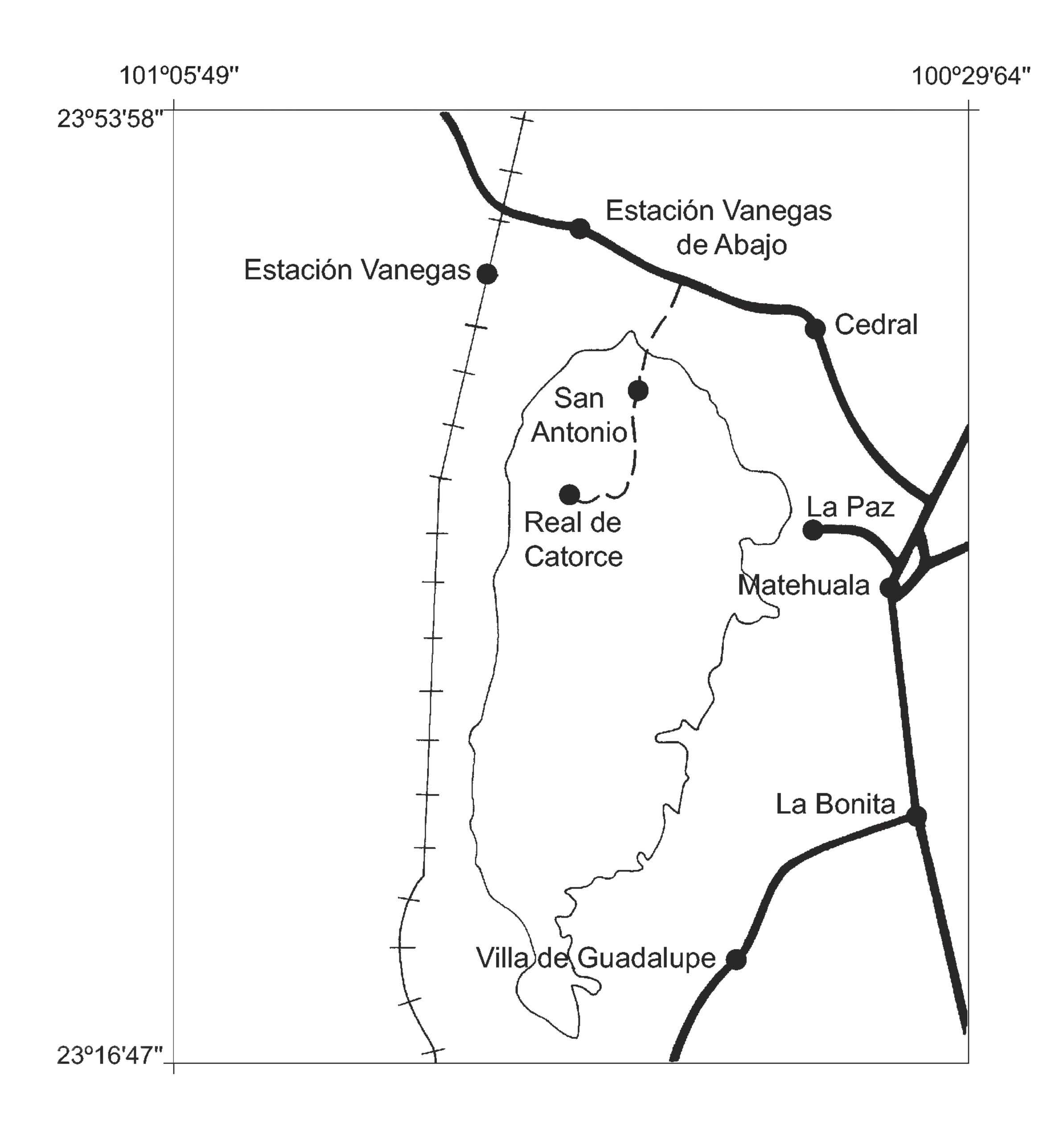


Fig. 1. Localización del área de estudio; el área circundada corresponde a la Sierra de Catorce.

Tras sucesivos decretos estatales fechados en 1994 y 2000, parte del área de estudio situada en la vertiente occidental de la Sierra y en la planicie adyacente (141,000 ha aproximadamente), se encuentra bajo la categoría de Área Natural Protegida, llevando por nombre el de “Reserva Natural y Cultural de Huiricuta”.

Fisiografía y geomorfología

El territorio se integra en el extremo meridional del Altiplano Mexicano (Mullerried, 1944; Rzedowski, 1978), el cual constituye una extensa planicie elevada, con un promedio altitudinal en torno a los 1,700 m, salpicada de serranías orientadas preferentemente en dirección N-S (Rzedowski, 1972); un ejemplo de esta situación alternante de sierra-cuenca lo constituye la región objeto de estudio. En ella la planicie está conformada por sucesivas cuencas sedimentarias de carácter endorréico que bordean la Sierra; su intervalo altitudinal oscila entre los 1,400 m al E de Matehuala y los 2,000 m en el piedemonte occidental de la Sierra. A lo largo del cordal cimero de la Sierra se localizan las principales cumbres: Cerro Grande (3,180 m), Cerro Almagre (3,060 m), Cerro El Barco (3,060 m) y Cerro Puerto del Aire (3,040 m).

De acuerdo con la clasificación de Raisz (1959), modificada por Medellín (1982), la zona de estudio se incluye en la provincia fisiográfica del Altiplano Central, en la porción suroriental del Desierto Chihuahuense.

Con base en análisis geomorfológicos preliminares efectuados en la zona, se reconoce una diferenciación de procesos y geoformas según la unidad considerada (Morales et al., 2001). En la unidad de la sierra, formada por cumbres y vertientes, dominan los procesos erosivos responsables de una dinámica geomorfológica activa, que ha propiciado un complejo sistema de laderas y valles intermontanos con diferentes formas y pendientes; ello se manifiesta en una marcada asimetría de vertientes, siendo la occidental más escarpada y rectilínea que la oriental, que es más sinuosa y ondulada. A esta intrincada orografía hay que añadir la variabilidad litológica de esta unidad, representada por calizas, areniscas, lutitas, basaltos y conglomerados.

Por el contrario, en las planicies y laderas de contacto dominan los procesos acumulativo-denudativos de materiales procedentes de las partes altas de la Sierra. Las geoformas dominantes en estos ambientes son los abanicos aluviales, los piedemontes, los bolsones, los lomeríos y las mesas basálticas, estos dos últimos considerados como viejas montañas erosionadas (Medellín, 1982).

Clima

Toda la región está sometida a un régimen macroclimático de tipo tropical y de bioclima xérico, caracterizado por la presencia de una corta estación de lluvias en los meses de verano (junio a septiembre) (Rivas-Martínez et al., 1999). Los tipos

de clima presentes en la región se incluyen mayoritariamente en el grupo de los secos (García, 1981). La posición latitudinal y altitudinal del territorio, su situación geográfica en el interior continental y su régimen tropical, condicionan los rasgos climáticos de la región.

Las características ómbricas vienen dadas por una coincidencia de la época lluviosa con la temporada más cálida del año, por un reparto irregular y dispar de la precipitación tanto en el espacio (de un lugar a otro) como en el tiempo (de un año a otro), por un incremento de la precipitación con la altitud y por un efecto de Foehn de sombra de lluvia en la vertiente occidental de la Sierra (sotavento). Las características térmicas vienen dadas por una oscilación acentuada de la temperatura a lo largo del día, por una evaporación muy intensa favorecida por la fuerte luminosidad, la baja presión y la baja cantidad de humedad atmosférica, y por un gradiente negativo de temperatura y evaporación en relación con la altitud que incrementa la eficiencia de la precipitación.

Todos estos rasgos climáticos, junto con los eventos paleoclimáticos acaecidos durante el Pleistoceno, inciden en la distribución de la flora y de la vegetación a lo largo del territorio y condicionan el escalonamiento altitudinal de los pisos de vegetación (González et al., 2001). De acuerdo con la propuesta de clasificación climática de Köppen (1948), modificada por García (1981), se encuentran en la región de estudio los siguientes grupos:

1. Grupo de climas secos. Presenta lluvias escasas e irregulares principalmente en el verano. Como respuesta, la vegetación potencial se estructura formando diferentes tipos de matorrales dominados por plantas xerófilas. En la zona, los climas secos se presentan en las cotas más bajas vinculadas a los piedemontes; se diferencian los siguientes subtipos:

- Semisecos templados: con lluvias coincidentes con el verano cálido. Se diferencian el BS_1kw con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2, y el $BS_1kw(x')$ con porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2.

- Seco semicálido (BS_0hx'): con lluvias escasas todo el año, invierno fresco y con porcentaje de precipitación invernal mayor de 18.

- Seco templado ($BS_0kw(x')$): con lluvias escasas coincidentes con el verano cálido y con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2.

- Muy seco templado (BWkw): con lluvias muy escasas durante el verano cálido y porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2.

2. Grupo de climas templados. Incluye climas templados subhúmedos, con invierno seco, temperaturas medias anuales entre 12 y 18 °C, y temperaturas del mes más frío entre -3 y 18 °C. La distribución de los climas templados está restringida

a las zonas medias y altas de la Sierra. Los subtipos reconocidos son el templado subhúmedo [C(w_0 (x'))], con lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, y el semifrío subhúmedo [C(E)(w_1)] con lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5.

En el Cuadro 1 se presenta información de algunas estaciones meteorológicas localizadas en el territorio de estudio o en su periferia. Además de la situación, se especifica el tipo de clima que corresponde a cada caso.

Cuadro 1. Localización y caracterización climática de algunas estaciones meteorológicas localizadas en el territorio de estudio o en su periferia.

Estación	Coordenadas	Altitud (m)	Años	Precipitación (mm)	Temperatura media anual (°C)	Tipo
Catorce FF CC	23°41' 100°53'	1820	10	269.8	18.3	BS_0kw(x')
Cedral	23°49' 100°44'	1730	20	343.9	17.5	BS_0kx'
Coyotillos	23°17' 101°12'	2200	15	401.9	14.6	BS_0kw
Charcas	23°08' 101°07'	2057	26	356.2	17.2	BS_0kw
Guaname	22°52' 101°15'	1940	10	462.9	16.9	BS_1kw
La Maroma	23°28' 100°59'	1940	14	325.8	17.7	BS_0kw(x')
La Presa	23°29' 100°49'	1600	15	487.1	18.6	BS_0hw(x')
La Reforma	21°45' 101°38'	2060	12	330.7	16.2	BS_1kw
Vanegas	23°53' 100°57'	1730	14	302.3	16.4	BS_0hx'
La Victoria	23°37' 101°23'	2140	9	295.0	15.6	BS_0kw(x')

Vegetación

La diversidad climática y geomorfológica de la zona, junto con su posición biogeográfica, favorecen la convergencia de fitocenosis diferentes e incluso antitéticas. Aunque se carece de un estudio particular que analice la vegetación del norte de San Luis Potosí, hay que señalar los trabajos de vegetación realizados por Rzedowski (1957, 1961), los cuales incluyen en su región de estudio el área aquí tratada, y la contribución de Zamudio y Pérez (1995), quienes describen de forma somera la cubierta vegetal de parte del área que aquí se estudia. Por último cabe mencionar el trabajo realizado por Aldrete (1981) para el noreste de Zacatecas, en el cual se refleja la similitud de los tipos de vegetación de esa región con los presentes en el

norte de San Luis Potosí. En el aspecto florístico, la zona de estudio alberga una de las mayores concentraciones de cactáceas amenazadas del Desierto Chihuahuense (Hernández y Bárcenas, 1996).

Con base en la clasificación de vegetación propuesta por Rzedowski (1961) para el estado de San Luis Potosí, se describen a continuación las formaciones vegetales (tipos de vegetación) del territorio, con sus respectivos acrónimos empleados en el anexo. Para cada una se adjunta un pequeño comentario de su flora más representativa y de su localización:

Encinar (E): dominado por representantes arbóreos del género *Quercus*, a los que acompañan muchas de las especies del encinar arbustivo y, ocasionalmente, el pino piñonero (*Pinus cembroides*). Se localiza preferentemente en las barrancas orientales y meridionales de la Sierra.

Pinar (P): presidido por el pino piñonero (*Pinus cembroides* var. *cembroides)* y puntualmente por el pino real (*Pinus greggii*), aparecen entremezclados en su sotobosque elementos florísticos del encinar. Se localiza preferentemente en la vertiente occidental, parte suroriental y cañadas orientales.

Cedral (C): se corresponde con un matorral escuamifolio dominado por *Juniperus erythrocarpa* y localizado en un enclave de la vertiente oriental de la Sierra. En las penillanuras de cumbres también se presentan enebrales abiertos de *J. sabinoides,* puros o entremezclados con pinos.

Encinar arbustivo (EA): dominado por especies del género *Quercus* y con un cortejo florístico entre los que se encuentran *Lindleya mespiloides*, *Arctostaphylos pungens*, *Comarostaphylis polifolia*, *Garrya ovata*, *Garrya laurifolia*, *Ceanothus greggii*, *Rhus virens* y *Eupatorium scorodonioides*. Se presenta en las zonas medias y altas de la Sierra.

Matorral submontano (MS): reúne diferentes tipos de comunidades arbustivas dominadas por *Helietta parvifolia*, *Gochnatia hypoleuca*, *Karwinskia mollis*, *Opuntia stenopetala*, *Fraxinus greggii* y *Ferocactus pilosus*, entre otros. Se distribuye a media ladera en la vertiente oriental de la Sierra de Catorce.

Matorral desértico rosetófilo (MDR): con *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Dasylirion acrotriche*, *Hechtia glomerata*, *Yucca carnerosana*, *Buddleja marrubiifolia*, *Salvia ballotaeflora*, *Fraxinus greggii*, *Gochnatia hypoleuca*, *Karwinskia mollis* y otras. Incluye también las comunidades edafoxerófilas de *Yucca carnerosana*. Su distribución está vinculada preferentemente a los lomeríos, piedemontes y exposiciones edafoxerófilas de ladera.

Matorral desértico micrófilo (MDM): formación dominada por *Larrea tridentata*, *Parthenium incanum*, *Zinnia acerosa*, *Flourensia cernua*, *Opuntia imbricata*,

Opuntia leptocaulis, *Prosopis laevigata*, *Fouquieria splendens* y otras. Ocasionalmente, en áreas poco deforestadas, emergen de esta formación los izotes (*Yucca filifera* y *Y. decipiens*).

Matorral crasicaule (MC): formación dominada por especies del género *Opuntia* (*O. leucotricha* y *O. streptacantha*, entre otras), a las que suelen acompañar, *Dalea tuberculata*, *Jatropha dioica*, *Prosopis laevigata*, *Forestiera angustifolia*, *Celtis pallida*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Yucca carnerosana,* entre otras. Se localiza preferentemente en los mogotes y mesas de afloramientos basálticos distribuidos en el suroeste del área de estudio.

Zacatal (Z): Formación herbácea dominada fisionómicamente por gramíneas de bajo porte, como *Muhlenbergia repens, Lycurus phleoides,* y la presencia de *Stipa ichu*. Se ubica en las zonas altas de la Sierra sometidas a pastoreo. También se han considerado los pastizales ligados a los sustratos gipsófilos de la planicie nororiental del área de estudio, dominados por *Bouteloua chasei, Muhlenbergia purpusii, Dicranocarpus parviflorus, Nama undulatum, Flaveria anomala* y *Flaveria trinervia,* y otras plantas herbáceas.

Otros tipos (OT): Integran los diferentes aprovechamientos y cultivos agrícolas presentes en la zona y su flora arvense asociada. Además se vincula aquí la vegetación y flora viaria y ruderal asociada a zonas con diferentes tipos de perturbación, así como los escasos representantes de la vegetación de rivera. El estudio metódico de estos tipos de vegetación y flora, así como el de otros hábitats restringidos, como los medios acuáticos o rupícolas, se excluyó en el presente trabajo, pero se estima que el incremento del número de especies sea aproximadamente de 20%.

MÉTODOS

Se integró en una base de datos toda la información florística generada a partir de cerca de 300 inventarios fitosociológicos realizados en la zona de estudio. Para cada tipo de vegetación se anotaron las especies presentes en el área muestreada. Respecto a los métodos relacionados con el enfoque fitosociológico de los estudios de vegetación se consultaron los trabajos de Werger (1974), Westhoff y van der Maarel (1980), y de Gehú y Rivas-Martínez (1981). Paralelamente a la obtención de la información fitosociológica se determinaron los representantes de las especies inventariadas, lo cual se efectuó en el campo y/o laboratorio. El material recolectado e identificado está depositado en el Herbario del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (SLPM).

En el proceso de identificación taxonómica de la flora recolectada se utilizó el Manual de Plantas Vasculares de Texas (Correll y Johnston, 1970). Los rangos taxonómicos empleados (división, clase, familia, género y especie) están basados en las propuestas de Cronquist (1981) y Brummitt (1992). La autoría de las especies se uniformó con base en la obra de Brummitt y Powell (1992), a excepción de las cactáceas que se basó en Hunt (1999).

Un objetivo complementario de este estudio fue identificar aquellos taxones que están incluidos en alguna categoría de protección. Para ello se cotejó la información florística obtenida en este trabajo con la contenida en las listas consultadas, las cuales se incluyen en los siguientes trabajos y marcos legales:

- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Anónimo, 2001a).
- Norma Oficial Mexicana (Anónimo, 2001b).
- Lista Roja de la IUCN de las Plantas Amenazadas (Walter y Gillett, 1998; Hilton-Taylor, 2000).
- Cactáceas Amenazadas en el Desierto Chihuahuense I y II (Hernández y Bárcenas, 1995 y 1996).

Seguidamente se presenta la estructura y el contenido de la información florística organizada según los siguientes atributos:

- Familia y nombre científico: La ordenación de la lista florística está articulada mediante la secuencia alfabética de familias, géneros y especies. Las familias a su vez se agrupan por clases y divisiones.
- Nombre local: Se presenta en el caso de que la planta tenga una denominación local. Para ello se han seguido tres fuentes de información: el Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, 1979), el Catálogo de flora etnobotánica de Matehuala (González, 1991) y las notas recogidas durante las conversaciones con los lugareños.
- Formación vegetal: Para cada taxon de rango específico o inferior se indica la o las formaciones vegetales que reúnen las condiciones ecológicas más en consonancia con los requerimientos del hábitat del taxon en cuestión, de acuerdo con la clasificación indicada anteriormente.

RESULTADOS

En total se registraron 530 taxones de nivel específico e infraespecífico, agrupados en 293 géneros y 88 familias (Apéndice). La división Magnoliophyta es la

mejor representada con 96.8% del total de los taxones registrados, correspondiendo 78.1% a dicotiledóneas y 18.7% a monocotiledóneas. Las divisiones Polypodiophyta y Lycopodiophyta integran en su conjunto 1.5%, y Pinophyta 1.7% de las especies. Las familias mejor representadas son: Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Fabaceae, Fagaceae y Lamiaceae, las cuales, a su vez, reúnen el mayor número de géneros o especies (Cuadro 2). En las cuatro primeras familias se concentra 45.6% del total de las especies, mientras que en las 84 familias remanentes se encuentra el resto. Estas cifras respaldan lo apuntado por Rzedowski (1991) sobre la importancia de estas familias en la flora del norte del país.

Cuadro 2. Familias con mayor número de géneros y especies en la flora y porcentaje de participación.

Familia	Número de géneros	Número de especies	% de especies
Asteraceae	42	81	15.3
Poaceae	36	68	12.9
Cactaceae	22	62	11.7
Fabaceae	17	30	5.7
Fagaceae	1	17	3.2
Lamiaceae	6	15	2.8
Rosaceae	9	12	2.2
Agavaceae	2	11	2.1
Verbenaceae	6	10	1.9
Euphorbiaceae	7	10	1.9
Total	148	316	59.7

Como géneros más representativos destacan, en orden de importancia: *Quercus, Opuntia, Muhlenbergia, Salvia, Agave, Bouteloua, Coryphantha, Dyssodia, Eupatorium* y *Stevia*. En el Cuadro 3 se detalla el número de especies incluidas en cada uno de estos géneros.

En cuanto al tipo de formación vegetal que alberga a cada especie en particular se observa una doble tendencia, bien hacia formaciones características de medios xerófilos (matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo, principalmente), o hacia aquellas de ambientes mesofíticos, forestales o preforestales (encinar, pinar, encinar arbustivo y matorral submontano). En cualquier caso las especies exclusivas de una sola formación representan un porcentaje cercano a 10%

Cuadro 3. Géneros que incluyen el mayor número de especies.

Género	Número de especies	Género	Número de especies
Quercus	17	*Bouteloua*	7
Muhlenbergia	12	*Coryphantha*	7
Opuntia	12	*Dyssodia*	7
Salvia	10	*Eupatorium*	6
Agave	9	*Stevia*	6

y constituyen especies características de gran valor diagnóstico en el análisis de la vegetación que se está efectuando paralelamente. La mayoría de las especies, debido a su mayor amplitud ecológica, se presenta en dos o más formaciones vegetales próximas entre sí desde el punto de vista estructural, florístico y ecológico.

La heterogeneidad ambiental del territorio es responsable de los distintos tipos de vegetación potencial, que en un gradiente de menor a mayor disponibilidad hídrica, se corresponden con diferentes comunidades de matorrales y bosques. Ello, a priori, favorece el dominio del elemento fanerofítico en el paisaje vegetal del territorio. Sin embargo, la alteración y degradación de la vegetación, ligada fundamentalmente al sobrepastoreo, a la extracción de leña y al avance de la frontera agrícola, ha favorecido la expansión de formaciones dominadas florísticamente por caméfitos; de entre ellos pueden emerger algunos micro y/o mesofaneróﬁtos como *Acacia* spp., *Forestiera angustifolia, Fouquieria splendens, Gochnatia hypoleuca*, *Lindleya mespiloides, Prosopis* spp., *Quercus* spp. y *Yucca* spp.

Con el fin de identificar aquella flora presente en el territorio incluida en alguna de las listas de flora amenazada, especificada en el apartado de métodos, se han cotejado éstas con la aquí presentada. Un total de 31 especies están incluidas en alguna de ellas. En el Cuadro 4 se detalla la información recopilada al respecto.

De las 31 especies con algún tipo de protección, 24 tienen preferencia por los matorrales desérticos, mientras que el resto se reparten principalmente entre los diferentes bosques y matorrales y en los zacatales. En cuanto a su adscripción sistemática sobresale el grupo de las cactáceas, el cual constituye casi 75% de la flora amenazada del área. De lo anterior se deduce que en las planicies y piedemontes que bordean la Sierra, se encuentran las áreas prioritarias para la conservación de la flora del territorio. Pese a que las formaciones vegetales que caracterizan la Sierra sólo reúnen una pequeña proporción de taxones de interés para la conservación, sí albergan una amplia riqueza de taxones de interés biogeográfico, por constituir representantes extremos de su área de distribución o poblaciones relícticas más o

Cuadro 4. Especies incluidas en alguna categoría de protección. Acrónimos empleados: NOM-059-ECOL: P: en peligro, A: amenazada, Pr: protección especial, E: probablemente extintas en el medio silvestre. UICN: P: en peligro, V: vulnerable, DD: datos deficientes, BR: bajo riesgo, I: indeterminada (categoría previa a 1994), R: rara (categoría previa a 1994). CITES: I: presente en el anexo I, II: presente en el anexo II. Hernández y Bárcenas, 1995: + presente en el apéndice I. * El resto de las cactáceas no incluidas en este cuadro forman parte del Apéndice.

Especie	NOM-059 ECOL	IUCN	CITES*	Hernández y Bárcenas, 1995
Arbutus xalapensis		BR		
Ariocarpus fissuratus	P	V	I, II	+
Ariocarpus retusus	Pr	V	I, II	+
Astrophytum capricorne	A	V	II	+
Astrophytum myriostigma	A	V	II	+
Brahea berlandieri	Pr			
Bouteloua chasei		V		
Cornus disciflora		V		
Coryphantha odorata	Pr	R	II	
Coryphantha poselgeriana	A	V	II	+
Coryphantha radians		R	II	
Cupressus arizonica		V		
Echinocactus platyacanthus	Pr	V	II	+
Escobaria dasyacantha	Pr	R	II	
Ferocactus hamatacanthus	Pr	R	II	
Ferocactus latispinus			II	+
Ferocactus pilosus	P	V	II	+
Leuchtenbergia principis	A	R	II	+
Litsea glaucescens	P			
Lophophora williamsii	Pr		II	
Mammilloydia candida	A	I	II	
Muhlenbergia purpusii		R		
Pinus greggii		DD		
Plutonopuntia chaffeyi		R	II	
Quercus depressipes		DD		
Quercus hintoniorum		V		
Sclerocactus uncinatus			II	+
Thelocactus tulensis	A	V	I, II	+
Turbinicarpus lophophoroides	Pr	V	I, II	
Turbinicarpus schmiedickeanus	A	P	I, II	+
Turbinicarpus valdezianus	Pr		I, II	+

menos aisladas. Es el caso de buena parte de la flora nemoral, cuyos ejemplos más evidentes se mencionaron al final del apartado de análisis fitogeográfico.

La conservación y recuperación de la flora emblemática, de sus hábitats y de las formaciones forestales de la Sierra de Catorce y su entorno, deben regir las futuras líneas de actuación vinculadas al manejo de los recursos naturales de la zona, especialmente en el territorio de la Reserva de Huiricuta. El saqueo de cactáceas, la deforestación, el sobrepastoreo, los incendios y la apertura de terracerías, actúan en detrimento del mantenimiento de la biodiversidad en sus diferentes ámbitos y amenazan e hipotecan las alternativas de desarrollo rural sostenido y perdurable.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido sufragado parcialmente por el proyecto Desierto Chihuahuense de la World Wildlife Foundation (convenio número PP36). Los autores agradecen el apoyo brindado por los herbarios del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (IIZD-UASLP) y de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), así como a Conservación Humana A.C. por su respaldo logístico y organizativo. Se dan las gracias asimismo al Dr. Jorge S. Marroquín y a dos árbitros anónimos por la revisión crítica del documento, a Felicidad García Sánchez (IIZD-UASLP) por la determinación de algunos especímenes conflictivos, al Dr. Fernando Zavala Chávez por la revisión de muestras del género *Quercus* y a la M. en C. Alejandra Fregoso por su apoyo, entusiasmo y compañía durante buena parte del trabajo de campo. Finalmente cabe agradecer también a la Secretaría de Educación Pública (SEP-DGETI) la beca para realizar esta estancia posdoctoral.

LITERATURA CITADA

Alcaraz, F. 1999. Manual de teoría y práctica de geobotánica. Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Murcia. Murcia. 401 pp.

Aldrete, M. 1981. Estudios ecológicos del noreste del estado de Zacatecas. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Edo. de México. 285 pp.

Anónimo. 2001a. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres. Chatelaine - Geneva. 304 pp.

Anónimo. 2001b. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México, D.F.

Anónimo. 2002. Síntesis de información geográfica del estado de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes. 112 pp.

Brummitt, R. K. 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Gardens. Kew. 804 pp.

Brummit, R. K. y C. E. Powell. 1992. Authors of plants names. Royal Botanic Gardens. Kew. 732 pp.

Calderón, G. 1960. Notas sobre la flora y vegetación del estado de San Luis Potosí. VII. Vegetación del valle de San Luis Potosí. Acta Cient. Potos. 4: 5-112.

Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Texas Research Fundation. Renner. 1881 pp.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 262 pp.

García-Arévalo, A. y E. González-Elizondo. 1991. Flora y vegetación de la cima del Cerro Potosí, Nuevo León, México. Acta Bot. Mex. 13: 53-74.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 256 pp.

Gehú, J. M. y S. Rivas-Martínez. 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. In: Tüxen, R. (ed.). Syntaxonomie. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. J. Cramer. Vaduz. pp. 5-33.

González, O. 1991. Estudio etnobotánico en el municipio de Matehuala, San Luis Potosí. Ediciones de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey. 200 pp.

González, O., J. Giménez de Azcárate, J. García y R. Aguirre. 2001. Pisos de vegetación en la Sierra de Catorce. Resúmenes del XV Congreso Mexicano de Botánica. Querétaro.

Hernández, H. y R. Bárcenas. 1995. Endagered cacti in the Chihuahuan Desert: I. Distribution patterns. Conservation Biol. 9(5): 1176-1188.

Hernández, H. y R. Bárcenas. 1996. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert: II Biogeography and conservation. Conservation Biol. 10(4): 1200-1209.

Hilton-Taylor, C. 2000. Red list ot threatened species. IUCN (The World Conservation Union). Gland, Suiza y Cambridge. xviii + 61 pp.

Hunt, D. 1999. CITES Cactaceae checklist. Remous Limited, Milborne Port. 2a. ed. Royal Botanic Garden. Kew 315 pp.

Köppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 478 pp.

Marroquín, J. S., G. Borja, R. Velázquez y J. A. de la Cruz. 1981. Estudio ecológico-dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Pub. Esp. del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México, D.F. 166 pp.

Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de las plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1200 pp.

Medellín, F. 1982. The Chihuahuan Desert. In: Bender, G. L. (ed.). Reference handbook on the deserts of North America. Greenwood Press. West Port. pp. 321-381.

Montejano, R. 1993. La Purísima Concepción de los Álamos de Catorce. Centro de Estudios Históricos de San Luis Potosí. San Luis Potosí. 123 pp.

Morales, H., A. L. Hernández, J. Giménez de Azcárate y A. Fregoso. 2001. Geomorfología y paisaje de la Reserva Natural y Cultural de Huiricuta (México). Resumen de la VI Reunión Nacional de Geomorfología e International Symposium on Land Degradation and Desertification. México, D.F.

Mullerried, F. 1944. Geología del estado de Nuevo León. An. Inst. Invest. Cient. Universidad de Nuevo León 1: 167-199.

Pinkava, D. J. 1984. Vegetation and flora of the Bolson of Cuatrocienegas region, Coahuila. México: summary, endemism and corrected catalogue. J. Arizona-Nevada Acad. Sci. 19: 23-47.

Raisz, E. 1959. Landforms of México. Escala 1:3,000.000. Map prepared for the Geography Branch of the Office of Naval Research. Cambridge, Mass.

Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Claredon Press. Oxford. 632 pp.

Reyes, A. 1992. Estudio florístico de la Sierra de Monte Grande, Municipio de Charcas, S.L.P., México. Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Texcoco, Edo. de México. 212 pp.

Reyes, A., F. González-Medrano y J. García-Pérez. 1996. Flora vascular de la Sierra de Monte Grande, municipio de Charcas, San Luis Potosí, México. Bol. Soc. Bot. México 58: 31-42.

Rivas-Martínez, S., D. Sánchez-Mata y M. Costa 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America II). Itin. Geobot. 12: 5-316.

Rzedowski, J. 1955. Notas sobre la flora y vegetación del Estado de San Luis Potosí. II. Estudios de las diferencias florísticas y ecológicas condicionadas por ciertos tipos de sustrato geológico. Ciencia 15: 141-158.

Rzedowski, J. 1956. Notas sobre la flora y vegetación del Estado de San Luis Potosí III. Vegetación de la región de Guadalcázar. An. Inst. Biol. 27: 169-228.

Rzedowski, J. 1957. La vegetación de las partes áridas de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8: 49-101.

Rzedowski, J. 1959. Notas sobre la flora y vegetación del estado de San Luis Potosí. VIII. Cinco fanerógamas interesantes del centro y sur del estado. Ciencia 19(4-5): 77-86.

Rzedowski, J. 1960. La vegetación como indicador de rocas en la parte árida del estado de San Luis Potosí. Bol. Soc. Geol. Mex. 23(2): 79-85.

Rzedowski, J. 1961. La vegetación del estado de San Luis Potosí. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 228 pp.

Rzedowski, J. 1962. Contribución a la fitogeografía florística e histórica de México I. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico de la flora mexicana. Bol. Soc. Bot. México 27: 52-65.

Rzedowski, J. 1965. Vegetación del estado de San Luis Potosí. Acta Cient. Potos. 5: 2-291.

Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. Ciencia 27: 123-132.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F. 432 pp.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-21.

Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1957. Notas sobre la vegetación del estado de San Luis Potosí. IV. Algunas plantas nuevas para la flora del estado. Acta Cient. Potos. 1(2): 199-218.

Villarreal, J. 1994. Flora vascular de la Sierra de la Paila, Coahuila, México. Sida 16(1): 109-138.

Walter, K. S. y H. J. Gillett. 1998. IUCN red list of threatened plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Center. IUCN - The World Conservation Union. Gland, Suiza y Cambridge, Inglaterra 862 pp.

Werger, M. J. 1974. On concepts and techniques applied in the Zürich-Montpellier method of vegetation survey. Bothalia (11)3: 309-323.

Westhoff, V. y E. Van der Maarel. 1980. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R. H. (ed.). Classification of plant comunities. Dr. W. Junk bv Publishers. La Haya. pp. 287-399.

Zamudio, S. y C. Pérez. 1995. Diagnóstico ecológico y socioeconómico de la región de Real de Catorce o Wirikuta en el Estado de San Luis Potosí. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro. Manuscrito inédito. 253 pp.

Recibido en febrero de 2002.

Aceptado en octubre de 2006.

Apéndice. Catálogo florístico preliminar, incluyendo los nombres comunes conocidos y la formación vegetal en la que crecen las especies: C= cedral; E= encinar; EA= encinar arbustivo; MC= matorral crasicaule; MDM= matorral desértico micrófilo; MDR= matorral desértico rosetófilo; MS= matorral submontano; OT= Otros tipos; P= pinar; Z= zacatal.

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
PTERIDOPHYTA		
ADIANTACEAE		
Adiantum capillus-veneris L.	Culantrillo	E, EA
Cheilantes bonariensis (Willd.) Proctor		EA, MDR
Cheilanthes sinuata (Lag. ex Sw.) Domin	Helecho del desierto	MDR, EA
Pallaea cordifolia (Sessé & Moc.) A.R. Smith		EA, MDR
Pellaea sagittata var. *cordata* (Cav.) A.F. Tryon		E, EA, MDR
ASPLENIACEAE		
Asplenium resiliens Kunze		E, EA
POLYPODIACEAE		
Polypodium guttatum Maxon	Polipodio	E, EA
SELAGINELLACEAE		
Selaginella pallescens var. *acutifolia* Stolze	Selaginela	E, EA
PINOPHYTA		
CUPRESSACEAE		
Cupressus arizonica Greene var. *arizonica*	Ciprés	E
Juniperus erythrocarpa Cory	Cedro, enebro	C, MDR
Juniperus sabinoides (Kunth) Nees	Cedro, enebro	C, EA, P
EPHEDRACEAE		
Ephedra aspera Engelm. ex S. Watson	Hitamorreal	MDR, MDM
Ephedra compacta Rose	Pito real	MDM, MDR
Ephedra pedunculata Engelm.	Pito real	MDM, Z
Ephedra trifurca Torr. ex S. Watson	Pico de gorrión	MDM, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
PINACEAE		
Pinus cembroides Zucc. var. *cembroides*	Pino piñonero	P, E
Pinus greggii Engelm.	Pino real	P, E
MAGNOLIOPHYTA		
MAGNOLIOPSIDA		
ACANTHACEAE		
Anisacanthus quadrifidus (Vahl) Nees var. *potosinus* Henr.	Cola de gallo	OT
Dyschoriste decumbens (A. Gray) Kuntze		MDM, MDR
Stenandrium dulce (Cav.) Nees		EA, MDR
AMARANTHACEAE		
Alternanthera repens (L.) Kuntze	Tianguis	OT
Amaranthus retroflexus L.	Quelite	OT
Iresine leptoclada (Hook.f.) Henr. & Sunb.		MDM
Tidestromia lanuginosa (Nutt.) Standl.		MDR
ANACARDIACEAE		
Bonetiella anomala (I.M. Johnst.) Rzed.	Palo roñoso	MS, MDR
Rhus aromatica Ait. var. *trilobata* (Torr. & A. Gray) A. Gray	Agrito	P, C, MDR
Rhus microphylla Engelm.	Agrito	Z, MDR
Rhus pachyrrhachis Hemsl.	Lantrisco	E, P, EA
Rhus virens Lindh. ex A. Gray	Lantrisco	E, P, EA
Schinus molle L.	Pirul	MC, MDM
APOCYNACEAE		
Mandevilla karwinskii (Müll. Arg.) Hemsl.		C, MDR
Telosiphonia macrosiphon (Torr.) Henr.		MDR, MDM
ARALIACEAE		
Aralia regeliana March.	Aralia	E, P, MS

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
ASCLEPIADACEAE		
Asclepias linaria Cav.	Romerillo, jarilla texana	MC, MDR
Metastelma angustifolium Turcz.		MC
ASTERACEAE		
Acourtia nana (A. Gray) Reveal & R.M. King		MDM, MDR
Acourtia runcinata (Lag. ex D. Don) B.L.Turner		MDM, MDR
Ageratum corymbosum Zucc. ex Pers.		E, P, MDR
Ambrosia artemisiifolia L.	Altamiz	OT
Ambrosia confertiflora DC.	Cola de zorra	MDM, OT
Aphanosthephus ramosissimus DC.		MDM, MDR
Artemisia ludoviciana Nutt. var. *mexicana* (Willd.) Fernald	Estafiate	MDM, MC
Artemisia klotzschiana Besser		MC, MDR
Aster subulatus Michx.		MC, MDR
Dyssodia pentachaeta (DC.) B.L. Rob.	Parraleña	MDM, MDR, EA
Dyssodia pinnata (Cav.) B.L. Rob.	Rosilla	MC, MDR
Dyssodia porophyllum var. *cancellata* (Cass.) Strother		EA
Dyssodia setifolia (Lag.) B.L. Rob.	Parraleña	C, MDR
Dyssodia tenuifolia (Cass.) Loes.		MC, MDR
Eupatorium azureum DC.	Gordolobo	MDR, MDM
Eupatorium calophyllum (Greene) B. L. Rob.		E, C, MDR
Eupatorium espinosarum A. Gray	Hierba de la mula	C, EA, MDR
Eupatorium havanense Kunth		E, P
Eupatorium saltillense var. *villiferum* (B.L. Rob.) B.L. Turner		E
Eupatorium scorodonioides A. Gray		E, C, MDR, EA
Flaveria anomala B.L. Rob.		Z, MDM
Flaveria oppositifolia (DC.)Rydb.		Z, MDM
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr		Z, MDM
Flourensia cernua DC.	Hojasén	MDM
Gochnatia hypoleuca (DC.) A. Gray	Ocotillo	MS, MDR
Gutierrezia microcephala (DC.) A. Gray	Escoba de Rosita	MDM
Gutierrezia sarothrae (Pursh) Britton & Rusby	Escoba de Rosita	MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Gutierrezia texana (DC.) Torr. & A. Gray	Escoba de Rosita	MDM
Gymnosperma glutinosum (Spreng.) Less.	Jarilla	MDM, MDR
Haplopappus spinulosus (Pursh) DC.	Hierba de la víbora	MDM, MDR
Helianthus annuus L.	Polocote, girasol	OT
Jefea brevifolia (A. Gray) J.L. Strother		MDR
Jefea gnaphalioides (A. Gray) J.L. Strother	Malacatillo	MDR
Lessingianthus obtusatus (Less.) H. Robinson		P, E
Parthenium argentatum A. Gray	Guayule	MDR, MDM
Parthenium bipinnatifidum (Ortega) Rollins		OT
Parthenium hysterophorus L.	Hierba amargosa	OT
Parthenium incanum Kunth	Mariola, copalillo	MDM, MDR
Piqueria trinervia Cav.	Hierba del tabardillo	Z, OT
Pinaropappus roseus (Less.) Less.		P, MDR
Porophyllum filiforme Rydb.		EA, MDR
Ratibida columnifera (Nutt.) Wooton & Standl.		Z
Sanvitalia procumbens Lam.		OT
Senecio praecox (Cav.) DC. var. *praecox*	Palo hueco	MC, E, EA
Senecio salignus DC.	Jara brava	EA, C
Solidago scabrida DC.	Escobilla	OT
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.		E, EA
Stevia lucida Lag.		P, MDM
Stevia micrantha Lag.		P, MDM
Stevia ovata Willd.		P, MDM
Stevia salicifolia Cav.	Hierba del aire	Z, EA
Stevia serrata Cav.		P, MDM
Taraxacum officinale Wiggers	Diente de león	OT
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Polocotillo	MDM
Trixis angustifolia DC.	Árnica	MDR, MC
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. & Hook.f. ex A. Gray		MC, MDM
Verbesina longipes Hemsl.		MC
Verbesina rothrockii B.L. Rob. & Greenm.		MDR
Vernonia greggii A. Gray		P, E
Vernonia obtusa (Gleason) Blake		P, E
Viguiera cordifolia A. Gray		EA, MDR, MDM
Viguiera dentata (Cav.) Spreng.		MDM
Viguiera greggii (A. Gray) S.F. Blake		MC, MDM
Viguiera stenoloba S.F. Blake		MDR, MDM
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	Altamiz	MDM
Zinnia acerosa (DC.) A. Gray	Hierba del burro	MDM
Zinnia juniperifolia (DC.) A. Gray		MDR, MC

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
BERBERIDACEAE		
Berberis pinifolia (Lundell) C.H. Muller	Agrito	MC, MDR
Berberis trifoliolata Moric.	Agrito	MDR, MC
BIGNONIACEAE		
Chilopsis linearis (Cav.) Sweet var. *linearis*		MDR, MS
Tecoma stans (L.) Kunth var. *stans*	Tronadora	MDR, MS
BORAGINACEAE		
Antiphytum heliotropioides DC.		MDR, EA
Antiphytum parryi S. Watson	Zarzaparrilla	MS, MDR
Tiquilia canescens (DC.) A.T. Richardson	Hierba de la hormiga	MDM
BRASSICACEAE		
Halimolobos lasioloba (Link) O.E. Schulz		OT
Halimolobos polysperma (Fourn.) O.E. Schulz		E, EA
Halimolobos rigida Rollins		EA, OT
Lesquerella fendleri (A. Gray) S. Watson		MDR, MDM
Sisymbrium irio L.	Colesilla	OT
BURSERACEAE		
Bursera fagaroides (Kunth) Engl.		MDR, MS
CACTACEAE		
Ariocarpus bravoanus ssp. *hintonii* (Stuppy & N.P. Taylor) F. Anderson & W. A. Fitz Maurice		MDR, MDM
Ariocarpus retusus Scheidw.	Chaute	MDR, MS
Astrophytum capricorne (Dietr.) Britton & Rose	Chaute	MDR, MDM
Astrophytum myriostigma Lemaire ssp. *myriostigma*		MDM
Coryphantha compacta (Engelm.) Britton & Rose	Biznaga	MDM
Coryphantha echinoidea (Quehl.) Britton & Rose		MDR, MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Coryphantha glanduligera (Otto ex Dietr.) Lem.	Biznaga	MDM, MDR
Coryphantha macromeris (Engelm.) Lem.		MDR, MDM
Coryphantha odorata Boedeker	Biznaga	MDR, MDM
Coryphantha poselgeriana (Districh) Britton & Rose ssp. *poselgeriana*		MDM, MDR
Coryphantha radians (DC.) Britton & Rose		MDR
Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M. Kunth	Coyonoixtle	MDM, MC, MDM
Echinocactus platyacanthus Link & Otto f. *grandis* (Rose) H. Bravo	Biznaga gigante	MDR, EA
Echinocactus platyacanthus Link & Otto f. *viznaga* (Hook.) H. Bravo	Biznaga gigante	MDR, EA
Echinocereus cinerascens (DC.) Lem. var. *septentrionalis* N.P. Taylor	Alicoche	MDM, MDR
Echinocereus cinerascens ssp. *tulensis* (Bravo) Taylor	Alicoche	MDR, MS
Echinocereus merkeri Hildman ex Schumann	Alicoche	MDM, MDR
Echinocereus pectinatus (Scheidw.) Engelm. ssp. *pectinatus*	Biznaga	MDR, MDM
Echinocereus pentalophus (DC.) Lem.	Alicoche	MDR, MS
Echinocereus stramineus (Engelm.) Seitz	Alicoche verde	MDM
Echinocereus weinbergii (Weingart) N.P. Taylor		MDM
Epithelantha micromeris (Engelm.) Weber f. *elongata* (Backeb.) Bravo		MDR
Escobaria dasyacantha (Engelm.) Britton & Rose		MDR, MS
Ferocactus hamatacanthus (Muehlenpf.) Britton & Rose	Uña de gavilán	MDM
Ferocactus histrix (DC.) Linds.		MC, MDR
Ferocactus horizontalonius Lem.	Mancacaballos	MDM
Ferocactus latispinus (Haw.) Britton & Rose	Biznaga	MDM, MDR
Ferocactus pilosus (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm.	Biznaga colorada	MDR, EA, MS
Leuchtenbergia principis Hook.		MDR, MDM
Lophophora williamsii var. *echinata* (Croizat) Bravo	Peyote	MDM
Lophophora williamsii var. *williamsii* Lem. ex Salm-Dyck	Peyote	MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Mammillaria compressa DC.	Biznaga chilera	MDM
Mammillaria heyderi Muehlenpf.		MDM
Mammillaria formosa Galeotti ex Scheidw.	Biznaga	MDM, MDR
Mammillaria pottsii Scheer.	Biznaga	MDM, MDR
Mammilloydia candida (Scheidw.) Buxb.	Viejito	MDR, MS
Myrtillocactus geometrizans (Mart.) Console	Garambullo	MDM
Neolloydia conoidea (DC.) Britton & Rose		MDR, MS
Neolloydia matehualensis Backeb.		MDR, MS
Opuntia engelmannii var. *cuija* Griffiths	Nopal cuija	MDM
Opuntia ficus-indica (L.) Mill.	Nopal pelón	OT
Opuntia kleiniae DC.	Tasajillo	MDM, Z
Opuntia imbricata (Haw.) DC.	Coyonoistle	MDM, MC
Opuntia leptocaulis DC.	Tasajillo	MDM, Z
Opuntia leucotricha DC.	Nopal duraznillo	MC, MDM
Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff. var. *pallida* Hort.	Nopal cegador	MC, MDM
Opuntia rastrera F.A.C. Weber	Nopal rastrero	MDM
Opuntia robusta H. Wendl.	Nopal tapón	MC, MDM, E
Opuntia stenopetala Engelm.	Nopal tuna colorada	MDR, MS, EA
Opuntia streptacantha Lem.	Nopal cardón	MDM, MC
Opuntia tunicata (Lehm.) Link & Otto	Clavellina	MDM
Opuntia villis Rose	Clavellina	MDM, Z
Pachycereus marginatus (DC.) Britton & Rose	Órgano	OT
Pelecyphora aselliformis C.G. Ehrenberg		MDR, MDM
Pelecyphora pulcherrima Sabatini		MDR, MDM
*Plutonopuntia chaffeyi (*Britton & Rose) P.V. Heath.	Zacasil	E, EA
Sclerocactus uncinatus (Galeotti) Taylor	Uña de gavilán	MDM, MDR
Stenocactus crispatus (DC.) Berger ex Hill	Biznaguita	MC, MDR, EA
Stenocactus dichroacanthus (Mart. ex Pfeiffl.) A. Berger ex Backeb.	Biznaga	MC, E, EA
Thelocactus bicolor (Galeotti ex Pfeiff.) Britton & Rose ssp. *bicolor*		MDM, MDR
Thelocactus conothelos (Regel & Klein) Backeb. & Knuth		MDM, MDR, MS
Thelocactus hexaedrophorus (Lem.) Britton & Rose		MDM, Z
Thelocactus rinconensis (Pos.) Britton & Rose		MDR, MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Thelocactus tulensis (Pos.) Britton & Rose		MDR, MS
Turbinicarpus gielsderfianus (Werder.) V. John & Riba		MDM, MDR
Turbinicarpus laui Glass & Foster		MDR, MDM
Turbinicarpus lophophorioides (Werderm.) Buxb. & Backeb.		MDM
Turbinicarpus macrochele (Werderm.) Buxb. & Backeb.		MDM, MDR
Turbinicarpus macrochele var. *schwarzii* (Surly) Kladiva		MDM, MDR
Turbinicarpus schmiedickeanus (Boedeker) Buxb. & Backeb.		MDR, MS
Turbinicarpus valdezianus (H. Moeller) Glass & M.B. Foster		MDR
CAPRIFOLIACEAE		
Lonicera pilosa (Kunth) Willd.		EA
CARYOPHYLLACEAE		
Arenaria lycopodioides Willd. ex Schlecht.		MDR, EA
Drymaria anomala S. Watson		EA, MDR
Drymaria arenarioides Willd. ex Roem. & Schult		MC, Z
CELASTRACEAE		
Acanthothamnus aphyllus (Schltdl.) Standl.		MC, MDM
Maytenus phyllanthoides Benth.	Granadilla	MDM
Mortonia greggii A. Gray	Afinador	MDM, MDR
Orthosphenia mexicana Standl.	Cola de zorra	P, MS, EA
CHENOPODIACEAE		
Atriplex canescens (Pursh) Nutt.	Costilla de vaca	MDM, OT
Atriplex obovata Moq.	Saladilla	MDM, OT
Chenopodium blitoides Lej.	Quelite de cochino	OT
Salsola tragus L.	Rodadora	OT
Teloxys graveolens (Willd.) W.A. Weber	Epazote de zorrillo	MC, MDR, EA

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
CISTACEAE		
Helianthemum glomeratum Lag.	Juanita	P, C
CONVOLVULACEAE		
Cuscuta applanata Engelm.	Fideo	E
Cuscuta glabrior (Engelm.) Yunck.	Fideo	E
Dichondra argentea Humb. & Bonpl. ex Willd.	Oreja de ratón	MDR, MDM, P
Ipomoea purpurea (L.) Roth	Corrihuela	E
Ipomoea sescossiana Baill.	Enredadera	E
CORNACEAE		
Cornus disciflora Moc. & Sessé ex DC.		E, P, EA
CRASSULACEAE		
Echeveria coccinea (Cav.) DC.		MC, MDR
Echeveria mucronata Schltdl.		E, P
Echeveria secunda Booth		MC
Kalanchoe coccinea var. *blossfeldiana* (Poelln.) P. Bolteau		MDM
Sedum catorce G.L. Nelson		MC, MDR
CUCURBITACEAE		
Apodanthera undulata A. Gray	Melón loco	MDM, Z
Cucurbita foetidissima Kunth	Calabacilla loca	OT
Cucurbita pepo L.	Calabaza	OT
Ibervillea tenuisecta (A. Gray) Small		MC, MDM
ERICACEAE		
Arctostaphylos pungens Kunth	Pingüica	P, E, EA
Arbutus xalapensis Kunth	Madroño	E, EA
Comarostaphylis polifolia (Kunth) Zucc. ex Klotzsch ssp. *polifolia*	Macuate	E, P, EA
EUPHORBIACEAE		
Acalypha monostachya Cav.		MDM, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Croton incanus Kunth		P, EA, MDR
Euphorbia antisyphilitica Zucc.	Candelilla	MDR, MS
Euphorbia heterophylla L.	Catalina	MDM
Euphorbia furcillata Kunth var. *ribana* M.C. Johnst.		EA
Euphorbia prostrata Aiton	Hierba golondrina	MDM
Jatropha dioica Sessé ex Cerv. var. *dioica*	Sangre de drago	MC, MDM, MDR EA
Ricinus communis L.	Higuerilla	OT
Stillingia bicarpellaris S. Watson		E, EA
Tragia nepetifolia var. *latifolia* Mull. Arg.	Ortiguilla	MC, MDR
FABACEAE, MIMOSOIDEAE		
Acacia berlandieri Benth.	Guajillo	MS, MDM
Acacia constricta Benth.	Huizachillo	MC, Z
Acacia farnesiana (L.) Willd. var. *farnesiana*	Huizache	MDM, Z
Acacia roemeriana Scheele	Uña de gato	MDR, MS
Acacia schaffneri (S. Watson) F.J. Herm. var. *schaffneri*	Huizache	MDM, MC
Calliandra eriophylla Benth. var. *eriophylla*		MDM, Z
Mimosa aculeaticarpa Ortega	Garabatillo, uña de gato	MC, MDM, MDR
Mimosa biuncifera Benth.	Uña de gato	MDR
Mimosa zygophylla Benth.		MDR, MDM
Pithecellobium elastichophyllum A. Gray	Charrasquillo	P, EA, MDR
Prosopis glandulosa Werderm. var. *torreyana* (L. Benson) M.C. Johnst.	Mezquite loco	MDM
Prosopis laevigata (Willd.) M.C. Johnst.	Mezquite	MC, MDM, Z
FABACEAE, CAESALPINOIDEAE		
Bauhinia ramosissima Benth.		MDR, MDM
Bauhinia unifolia S. Watson	Pata de res	MDM
Caesalpinia parryi (Fisher) Eifert	Tabachín	MDM, MDR
Hoffmannseggia glauca (Ortega) Eifert	Coquito	OT
Parkinsonia aculeata L.	Retama	OT
Senna wislizeni (A. Gray) Irwin & Barneby	Pinacate	MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
FABACEAE, LOTOIDEAE		
Astragalus coriaceus Hemsl.	Coco, coquito	EA, Z
Brongniartia discolor Brandegee		MS, C
Dalea eriophylla var. *frankeniodes* Barneby		MDR
Dalea bicolor Humb. & Bonpl. ex Willd. var. *bicolor*	Ramón	EA, MDR
Dalea filiciformis B.L. Rob. & Greenm.		MDM, Z
Dalea lutea (Cav.) Willd. var. *lutea*	Pata de conejo	P, EA, MDR
Dalea tuberculata Lag.		MC, MDR, MS
Desmodium subrosae G.L. Nesom		MS, MDR
Eysenhardtia parvifolia Brandegee	Palo dulce	MDR
Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.	Palo dulce	MS, MDR
Eysenhardtia texana Scheele	Vara dulce	MC, MDM
Phaseolus vulgaris L.	Frijol	OT
Sophora secundiflora (Ortega) Lag.	Colorín	C, EA, P
FAGACEAE		
Quercus affinis Scheidw.		E
Quercus chihuahuensis Trel.		E
Quercus depressipes Trel.	Encinillo	C, EA, P
Quercus diversifolia Née		E
Quercus eduardi Trel.		E, P
Quercus emoryi Torr.		E
Quercus greggii Trel.	Chaparro prieto	EA, E, P
Quercus grisea Liebm.		E
Quercus hintoniorum Nixon & Müller	Encino chino	EA, E
Quercus intricata Trel.	Encinillo	EA
Quercus laeta Liebm.		E
Quercus mexicana Humb. & Bonpl.		E
Quercus microphylla Née	Chamizo	EA, C
Quercus pringlei Seemen	Encino güero	E, P, EA
Quercus pungens Liebm.		E
Quercus rugosa Née	Encino	E, EA
Quercus tinkhamii C.H. Müll.	Charasquillo	EA
FOUQUIERIACEAE		
Fouquieria splendens Engelm.	Ocotillo, albarda	MDM
GARRYACEAE		
Garrya laurifolia Benth.	Sotolillo	EA, E
Garrya ovata Benth. ssp. *mexicana* Dahling		EA

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
GERANIACEAE		
Erodium cicutarum (L.) L' Hér.		P, EA, Z
HYDROPHYLLACEAE		
Nama palmeri A. Gray ex Hemsl.	Ventosidad	MDR
Nama undulatum Kunth	Ventosidad	Z, MDM
KOEBERLINIACEAE		
Koeberlinia spinosa Zucc.	Junco	MDM, Z
KRAMERIACEAE		
Krameria cytisoides Cav.		MDR, MDM, P
Krameria navae Rzed.		MDR, MS
LAMIACEAE (LABIATAE)		
Hedeoma drummondii Benth.	Menta	EA, C
Marrubium vulgare L.	Marrubio	OT
Poliomintha longiflora A. Gray	Orégano	E, EA
Salvia ballotiflora Benth.	Mejorana de monte	MDR, MDM
Salvia chamaedryoides Cav.		P, MC, MDR
Salvia greggii A. Gray	Salvia de otoño	E
Salvia keerlii Benth.		E, EA
Salvia lycioides A. Gray	Salvia de los cañones	E, EA
Salvia mexicana L.		C, EA, E
Salvia microphylla Kunth	Mirto	EA, MDR
Salvia reflexa Hornem.	Salvia de las rocosas	OT
Salvia regla Cav.	Salvia de la montaña	E, EA
Salvia tiliifolia Vahl		E, MC
Scutellaria potosina Brandegee		MDR
Teucrium cubense Jacq.		MDR, MDM
LAURACEAE		
Litsea glaucescens Kunth	Laurel	EA, E
LOASACEAE		
Mentzelia hispida Willd.	Pegarropa	E, P

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
LOGANIACEAE		
Buddleja cordata Kunth	Tepozán	E, P
Buddleja marrubiifolia Benth.		MDM, MDR
Buddleja scordioides Kunth	Suelda, escobilla	OT, MDM
MALVACEAE		
Anoda cristata (L.) Schltdl.	Amapolita morada	MDR
Malva parviflora L.	Malva	MDM, MDR
Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don	Hierba del negro	MDM
MARTYNIACEAE		
Proboscidea louisianica ssp. *fragrans* (Lindl.) Bretting	Toritos	OT
MORACEAE		
Morus celtidifolia Kunth	Mora	E, P
NYCTAGINACEAE		
Allionia incarnata L.	Corrigüela	Z, MDM
Boerhavia anisophylla Torr.		MDR
Cyphomeris gypsophiloides (Mart. & Gal.) Standl.		Z, MDR
Mirabilis glabrifolia (Ortega) I.M. Johnst.	Maravilla	MC, MDR
OLEACEAE		
Forestiera angustifolia Torr.	Panalero	MC, MS, MDR
Forestiera reticulata Torr.		E
Fraxinus greggii A. Gray var. *greggii*		EA, MDR, MS
Menodora coulteri A. Gray		P, MC, MDR
Menodora helianthemoides Humb. & Bonpl.		MDR
ONAGRACEAE		
Gaura coccinea (Nutt.) Pursh		MC, MDM

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
OXALIDACEAE		
Oxalis albicaulis Kunth	Lujula	MC, EA
Oxalis corniculata L.	Agritos	EA
PAPAVERACEAE		
Argemone fruticosa Thurb. ex A. Gray	Chicalote	MDR, E
Argemone ochroleuca Sweet	Amapola	OT
PASSIFLORACEAE		
Passiflora tenuiloba Engelm.		MDR, C
PHYTOLACCACEAE		
Rivina humilis L.		MDM
PLANTAGINACEAE		
Plantago nivea Kunth		P, EA
Plantago linearis Kunth		P, MC
POLEMONIACEAE		
Gilia incisa Benth.		E
Loeselia coerulea (Cav.) G. Don	Jarritos	P, MDR
POLYGALACEAE		
Polygala alba Nutt.		MS, MDR
Polygala macradenia Gray		MDR
POLYGONACEAE		
Eriogonum clivosum Hess & Reveal		OT
Eriogonum viscanum Hess & Reveal		OT
PORTULACACEAE		
Portulaca pilosa L.	Verdolaga	MC, EA
Portulaca retusa Engelm.	Verdolaga	MDR
Talinopsis frutescens A. Gray	Agrito	MDM, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
RANUNCULACEAE		
Clematis drummondii Torr. & A. Gray	Barbas de chivo	MS, MDM
RESEDACEAE		
Reseda luteola L.	Gualda	OT
RHAMNACEAE		
Ceanothus greggii A. Gray		EA, E, P
Colubrina ehrenbergii Schltdl.		EA
Condalia fasciculata I.M. Johnst.	Mora	MDR
Condalia lycioides (A. Gray) Weberb.		MDM
Condalia mexicana Schltdl.	Mora	MDR
Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc.	Capulín	MS, MDR
Karwinskia mollis Schltdl.	Tullidora	MS, MDR
Ziziphus lloydii (Standl.) M.C. Johnst.	Manzanilla	MDM, MDR
ROSACEAE		
Alchemilla aphanoides L.		EA, E
Amelanchier denticulata (Kunth) Koch	Membrillo cimarrón	EA, P, E
Cercocarpus fothergilloides var. *mojadensis* (Schneid.) Henr.	Conchilla	MS, EA
Cercocarpus montanus var. *paucidentatus* (S. Watson) F.L. Martin		E, P, MDR
Crataegus pubescens (Kunth) Steud.	Tejocote	E
Fragaria virginica var. *glauca* S. Watson		E, EA
Lindleya mespiloides Kunth	Barreta	E, EA, MS
Prunus microphylla (Kunth) Hemsl.		E, P
Prunus serotina ssp. *capuli* (Cav.) Mc Vaugh	Capulín	E
Purshia plicata (D. Don) Henr.	Rosa de Castilla	MS, C, MDR
Vauquelinia corymbosa ssp. *karwinskyi* (Maxim.) W.J. Hess & Henr.	Cigarrilla	MS, MDR, EA
RUBIACEAE		
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.	Mirto de monte	MDR, C, MS
Crusea diversifolia (Kunth) Anderson		MDR
Galium uncinulatum DC.		EA, E

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
RUTACEAE		
Casimiroa pringlei (S. Watson) Engl.	Zapotillo	MS, EA, MDR
Choisya palmeri Standl.		P, EA
Helietta parvifolia (Hemsl.) Benth.	Zamagüil, barreta	MS, MDR
Ptelea trifoliata L.	Cola de zorrillo	EA, MS, MDR
SALICACEAE		
Salix bonplandiana Kunth	Sauce	OT
Salix taxifolia Kunth	Sauce	OT
Populus fremontii (S. Watson) ssp. *mesetae* Eckenw.	Álamo	OT
SAPINDACEAE		
Dodonaea viscosa (L.) Jacq.		MS, EA
Cardiospermum halicacabum L.	Farolitos	E
Neopringlea integrifolia (Hemsl.) S. Watson		MS, MDR
SAXIFRAGACEAE		
Fendlerella mexicana Brandegee		MDM, MDR
Philadelphus madrensis Hemsl.	Jazmín de monte	EA
SCROPHULARIACEAE		
Castilleja lanata A. Gray		MDR, EA
Castilleja lithospermoides Kunth		MDR, EA
Castilleja mexicana (Hemsl.) A. Gray		P, EA
Castilleja tenuiflora Benth.		MDR, EA
Lamourouxia dasyantha (Cham. & Schltdl.) Ernst		MDR, MC, EA
Leucophyllum frutescens (Berland.) I.M. Jonhnst.	Cenizo	MDM, MS
Leucophyllum minus A. Gray		MS, MDR
Penstemon barbatus var. *wislizeni* A. Gray		P, MS, EA
SIMAROUBACEAE		
Castela erecta Turp. ssp. *texana* (Torr. & A. Gray) Cronq.	Chaparro amargoso	MDM, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Castela stewartii (C.H. Muller) Moran & Felger		MDM
SMILACACEAE		
Smilax bona-nox L.		E
SOLANACEAE		
Datura inoxia Mill.	Toloache	OT
Datura stramonium L.	Toloache	OT
Lycium berlandieri Dunal		MDM
Nicotiana glauca Graham	Gigante	OT
Nicotiana trigonophylla Dunal	Tabaco de coyote	MDM, MDR
Physalis philadelphica Lam.	Tomatillo	OT
Solanum elaeagnifolium Cav.	Trompillo	OT
Solanum nigrescens Mart. & Gal.		OT
Solanum rostratum Dunal	Mala mujer	OT
TROPAEOLACEAE		
Tropaeolum majus L.	Mastuerzo	OT
ULMACEAE		
Celtis reticulata Torr.	Palo blanco	MDM, Z
Celtis pallida Torr.	Granjeno	MC, MDM
UMBELIFERAE		
Eryngium serratum Cav.	Hierba del gato	OT
URTICACEAE		
Urtica chamaedryoides Pursh	Ortiguilla	MS, OT
VERBENACEAE		
Aloysia lycioides Cham.	Mirto de monte	MDM, MC
Citharexylum brachyanthum (A. Gray) A. Gray		MDM, MDR, MS
Citharexylum oleinum (Benth.) Moldenke		E, P
Lantana camara L.	Peonia	MS, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Lantana involucrata L.	Peonia	MDM, MDR, MS
Lantana macropoda Torr.		MDM, MDR
Lippia graveolens Kunth	Vara dulce	MDR, MDM
Lippia ligustrina (Lag.) Britton	Vara dulce	MDM
Priva mexicana (L.) Pers.		P, E
Verbena canescens Kunth		MDR, MC
VIOLACEAE		
Viola schaffneriana Becker		MS, E
VISCACEAE		
Phoradendron densum Torr.	Injerto	C
Phoradendron flavum I.M. Johnst.	Injerto	EA
Phoradendron lanceolatum Engelm.	Injerto	EA
Phoradendron tomentosum (DC.) Oliv.	Injerto	MDM
ZYGOPHYLLACEAE		
Larrea tridentata (Moc. & Sessé ex DC.) Coville	Gobernadora	MDM
Peganum mexicanum A. Gray	Garbancillo	MDM
LILIOPSIDA		
AGAVACEAE		
Agave atrovirens Karw. ex Salm-Dyck	Maguey cenizo	MDM, C
Agave lechuguilla Torr.	Lechuguilla	MDR, MS, MC
Agave gentryi Ulrich	Maguey verde	EA, C, Z
Agave macroculmis Todaro		EA, Z
Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck. ssp. *crassispina* (Trel.) Gentry	Maguey verde mez-calero	MDM, MC, E
Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck var. *salmiana*	Maguey mielero	MDM, C
Agave scabra Ortega ssp. *potosiensis* Gentry	Maguey serrano	MDM
Agave striata Zucc.	Guapilla lisa	MDR, MS
Agave striata Zucc. ssp. *falcata* (Engelm.) Gentry	Guapilla lisa	MDR, MS
Yucca carnerosana (Trel.) McKelvey	Palma ixtlera	MC, MDM, MDR

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Yucca decipiens Trel.	Palma	MDM MDR
Yucca filifera Chabaud	Palma china	MDM
ARECACEAE (PALMAE)		
Brahea berlandieri Bartlett	Palmito de mícharo	MS, MDR
BROMELIACEAE		
Hechtia glomerata Zucc.	Guapilla china	MS, MDR, EA
Tillandsia erubescens Schltdl.	Paixtle	E, P
Tillandsia recurvata (L.) L.	Paixtle	MDM
Tillandsia usneoides (L.) L.	Heno	E, P
COMMELINACEAE		
Commelina erecta var. *angustifolia* (Michx.) Fern.		MS, MDR, P
Gibasis linearis (Benth.) Rohw.		MS, MDR
Tradescantia crassifolia var. *angustifolia* S. Watson		MS, E
CYPERACEAE		
Carex schiedeana Kuntze		E, EA
LILIACEAE		
Aloe barbadensis Mill.	Sávila	MC, OT
Asphodelus fistulosus L.	Cebollín	Z, EA
NOLINACEAE		
Dasylirion acrotriche (Schiede) Zucc.	Cucharilla	MDR, MS
Dasylirion cedrosanum Trel.	Sotol	
Dasylirion longissimum Lem.	Vara de cuete	MS, MDR
Dasylirion parryanum Trel.	Sotol	
Hesperaloe funifera (K. Koch) Trel.	Samandoque	MS, MDR
Nolina texana S. Watson	Cortadillo	EA, E
ORCHIDACEAE		
Dichromanthus cinnabarinus (Llave & Lex.) A. Gray		MDR, MC

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
POACEAE (GRAMINEAE)		
Agropyron arizonicum Scribn. & Smith	Zacate azul	E, EA
Aristida adscensionis L.	Zacate tres barbas	Z, MDR, EA
Aristida barbata E. Fourn. ex Hemsl.		MDR, EA
Aristida divaricata Humb. & Bonpl. ex Willd.		MC,MDM, MDR
Aristida schiedeana Trin. & Rupr.		MDR, EA
Aristida ternipes Cav.		MDM, MDR
Arundo donax L.	Carrizo	OT
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter		MDM, MC
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.	Zacate banderilla	MDM, MDR, EA
Bouteloua chasei Swallen	Zacate navajita salina	Z, MDM
Bouteloua gracilis (Kunth) Lag.	Zacate navajita azul	Z, MDM, MDR
Bouteloua hirsuta Lag.	Zacate navajita belluda	MDM, MC
Bouteloua scorpioides Lag.	Zacate escorpión	MC, EA, MDR
Bouteloua trifida Thurb.		C, MDR
Brachypodium mexicanum (Roem. & Schult.) Link		MS, MDR
Bromus anomalus Rupr. ex Fourn.		MS, MDR, MDM
Buchloe dactyloides (Nutt.) Engelm.	Zacate búfalo	C, EA
Cenchrus incertus M.A. Curtis	Cadillo	OT
Chloris gayana Kunth	Zacate rhodes	OT
Chloris submutica Kunth		P, MDR, MC
Chloris virgata S. Watson.	Zacate mota	MDR, MC
Chondrosum barbatum (Lag.) W.D. Clayton	Pata de cuervo	MDR, MDM
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Zacate pata de gallo	MDM, OT
Echinochloa colona (L.) Link	Zacate de agua	OT, MDR
Eleusine indica (L.) Gaertn.		OT
Enneapogon desvauxii P. Beauv.	Zacate ladera	MDR, EA
Eragrostis cilianensis Link ex Lutati	Amor seco	MDR
Eragrostis intermedia Hitchc.	Zacate pradera	P, EA, MC
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link	Zacate mexicano	C, MDR
Erioneuron avenaceum (Kunth) Tateoka		MDR, EA, MC
Erioneuron nealleyi (Vasey) Tateoka	Falso tridente	MDR, MS, MDM
Erioneuron pulchellum (Kunth) Tateoka	Zacate pelechillo	MDR, MS
Heteropogon contortus (L.) P. Beauv.	Zacate colorado	MDM, OT
Hilaria cenchroides Kunth	Zacate toboso	C, Z
Lycurus phleoides Kunth	Zacate lobero	EA, C, Z
Microchloa kunthii Desv.	Zacate hoz	EA, MDR, MC

Apéndice. Continuación

Familia y especie	Nombre común	Formación vegetal
Muhlenbergia distans Swallen	Cola de zorra	E, MDR
Muhlenbergia dubia Fourn.	Liendrilla del pinar	P, EA, MDR
Muhlenbergia firma Beal		EA, E, P
Muhlenbergia glauca (Nees) Mez		P, E, EA
Muhlenbergia gypsophila C. Reeder & Reeder		Z, MDM
Muhlenbergia microsperma (DC.) Trin.		EA, Z
Muhlenbergia minutissima (Steud.) Swallen	Liendrilla fina	Z, E, P
Muhlenbergia pubescens (Kunth) Hitchc.	Zacate lanudo	P, E, MDR
Muhlenbergia purpusii Mez	Zacatón	MDM, Z
Muhlenbergia repens (Presl) Hitchc.	Zacate aparejo	Z, MDM
Muhlenbergia rigida (Kunth) Trin.	Zacate púrpura	MDR, MC, P
Muhlenbergia villiflora Hitchc.	Liendrilla salina	Z, MDM
Nassella leucotricha (Trin. & Rupr.) Pohl		EA, MDR
Nassella mucronata (Kunth) Pohl		E, EA
*Nassella tennuissima (*Trin.) Barkworth		E, P, MDR
Panicum obtusum Kunth	Zacate guía	OT
Pappophorum bicolor Fourn.		E, P
Pennisetum ciliare (L.) Link	Pasto buffel	OT
Piptochaetium brevicalyx (Fourn.) Ricker		Z, MDR, EA
Piptochaetium fimbriatum (Kunth) Hitchc.		E, EA, P
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb.		E, P, EA
Scleropogon brevifolius Phil.		MDR, MC
Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	Zacate pajita	C, MDR
Setaria grisebachii Fourn.		C, MDR
Setaria leucopila (Scribn. & Merr.) K. Schum.	Zacate espiga	MS, MDR
Setaria macrostachya Kunth	Zacate tempranero	E, C, MDR
Sorghastrum nutans (L.) Nash		E, C, EA
Sporobulus airoides (Torr.) Torr.	Zacate alcalino	MDM, MDR, Z
Stipa eminens Cav.	Zacate flechilla	Z, E, MS
Stipa ichu (Ruiz & Pavón) Kunth	Zacatón	EA, E, Z
Tragus berteronianus Schult.		Z, MDR
Tridens grandiflorus (Vasey) Wooton & Standl.	Tridente	MDM, MDR
Zea mays L.	Maíz	OT

Acta Botanica Mexicana 78: 39-59 (2007)

CULM ANATOMY OF *BOUTELOUA* AND RELATIVES (GRAMINEAE: CHLORIDOIDEAE: BOUTELOUINAE)

MA. ELENA SIQUEIROS-DELGADO

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Biología,
Av. Universidad 940, 20100 Aguascalientes, México
masiquei@correo.uaa.mx

ABSTRACT

Transverse sections of mature flowering culms of Boutelouinae were analyzed to explore the usefulness of the culm anatomy to assess phylogenetic relationships. Fifty-five taxa were surveyed from the field and greenhouse collections. Although leaf anatomy in Boutelouinae has been shown to possess systematic utility, culm anatomy has been very little explored. In the Boutelouinae, only few traits of the culm middle internodal region with phylogenetic value, were found. Kranz structures (cells and radial chlorenchyma), number and position of the vascular bundles, and sclerenchyma girders are some culm anatomy characters that can be useful for inferring relationships at higher levels (family, tribes, genera). Culm anatomy suggests close relationships between *B. eriopoda* and *B. eriostachya*, and between *B. ramosa* and *B. breviseta*, and supports the inclusion of the satellite genera into *Bouteloua*. The Kranz structures and chloroplast shape appear to be the most variable features of this region of the culm.

Key words: anatomy, *Bouteloua*, culm, Gramineae.

RESUMEN

Se analizaron cortes transversales de la región media del tallo de 55 taxa de Boutelouinae, con el fin de explorar la utilidad de sus caracteres en el conocimiento de las relaciones filogenéticas del grupo. A pesar de que los caracteres anatómicos de hoja han mostrado ser útiles para inferir relaciones filogenéticas, el examen microscópico del culmo no revela la existencia de muchos rasgos informativos del aspecto evolutivo. Atributos como las estructuras Kranz, el número y posición de los haces vasculares y los anillos de esclerénquima pueden ser caracteres útiles para inferir relaciones filogenéticas a nivel de familia, tribu o género. La anatomía de tallo sugiere una estrecha relación entre *B. eriopoda*

y *B. eriostachya*, así como entre *B. ramosa* y *B. breviseta,* además apoya la inclusión de los géneros satélites dentro de *Bouteloua*. Las estructuras Kranz y la forma de los cloroplastos parecen ser los caracteres mas variables de esta región del tallo.

Palabras clave: anatomía, *Bouteloua*, culmo, Gramineae.

INTRODUCTION

Boutelouineae (Gramineae: Chloridoideae) comprise seven genera: *Aegopogon, Bouteloua, Hilaria, Melanocenchrus, Neobouteloua*, *Pleuraphis,* and *Schaffnerella* (Columbus, 1999a). This subtribe is characterized by one or more non-digitate inflorescence branches, usually one or more reduced florets, and three-nerved lemmas, each nerve usually terminating in a lobe and/or awn (Columbus, 1996), and its culm anatomy corresponds to the Chloridoideae type (Auquier and Somers, 1967). Most representatives of Boutelouinae are natives of American grasslands (except *Melanocenchrus* from Africa), typically occur in arid or semiarid environments, and their value as forage grass is remarkable. Boutelouinae possess C_4 photosynthesis pathway with the associated characteristic Kranz anatomy (Hattersley and Watson, 1975). Most Boutelouinae have NAD-ME (nicotinamide adenine dinucleotide co-factor to malic enzyme) biochemial pathway, characterized by XyMS+ (mestome present), centripetal chloroplast with granna, an even Kranz bundle sheath outline and suberised lamella. Some taxa, however, posses PCK (phosphoenolpyruvate carboxykinase), characterized by XyMS+ and centrifugal chloroplasts with granna and an uneven outline. XyMS+ are structural traits characteristic of arid conditions (Prendergast et al., 1987).

Bouteloua is the largest genus with 57 species (Columbus, 1999a), followed by *Hilaria* (9), *Aegopogon* (3), *Melanocenchrus* (3)*, Neobouteloua* (1), *Pleuraphis* (3)*,* and *Schaffnerella* (1) (Clayton and Renvoize, 1989). Gould (1980), based on morphology and cytology, recognized 39 species in two subgenera, *Bouteloua* and *Chondrosium.* Based on molecular evidence, Columbus et al. (1998, 2000) and Columbus (1999a), redefined the genus showing that the two subgenera are not monophyletic, and including into *Bouteloua* most of its diclinous relatives (*Buchloë, Buchlomimus, Cathestecum, Cyclostachya, Griffitsochloa, Opizia, Pentarrhaphis, Pringleochloa* and *Soderstromia*), rendering the genus as monophyletic. These satellite genera were segregated because of their diclinous reproductive system (Reeder, 1969). However, molecular data show that they are members of the *Bouteloua* clade.

Leaf anatomy has proved to be a good phylogenetic tool for grass systematics. Many researchers have succeeded in using leaf anatomy to circumscribe species and infer phylogenies (Breakwell, 1914; Brown, 1958, 1975, 1977; Cerros-Tlatilpa, 1999; Columbus, 1996; Ellis, 1987; Fisher, 1939; Morden and Hatch, 1987; Sánchez, 1971). Columbus (1996) evidences the usefulness of leaf anatomy to infer phylogenies in the subtribe Boutelouinae. Based on micromorphology and leaf blade anatomy, he proposed the non-monophyly of *Bouteloua* and *Chondrosium*, the exclusion of *B. juncea* from the *Bouteloua curtipendula* complex, and the close relationship between *B. eriopoda* and *B. aristidoides,* which later were supported by molecular data (Columbus et al., 1998; Columbus et al., 2000; Siqueiros, 2001).

Except in bamboos (Agrasar and Rodríguez, 2002; Grosor and Liese, 1971; Liese 1980, 1998; Londoño et al., 2002; Sekar and Balasubramanian, 1994; Yao et al., 2002), culm anatomy in grasses, has been little explored regarding to the usefulness of its characters in phylogenetics (Cenci et al., 1984; Gasser et al., 1994; Ramos et al., 2002; Siqueiros and Herrera, 1996). Ramos et al. (2002) found that the most important variations in the culm components in *Bromus aleuticus* Trin. ex Ness are the cortical and medular parenchyma, the development and position of the vascular bundles, and the development of the sclerenchyma ring associated with these bundles. Siqueiros and Herrera (1996) found similar results, and pointed out that culm anatomy at the epinodal culm region in *Bouteloua* has restricted phylogenetic value. In *Dasyochoa, Blepharidachne*, and *Munroa*, however, culm anatomy has shown to be useful to differentiate groups at subfamily or tribal rank (Sánchez, 1983a, 1983b, 1984). In Boutelouinae, culm anatomy corresponds to Chloridoideae type (Auquier and Somers, 1967), and according to De Wet (1960) and Metcalfe (1960), its value in phylogenetics is limited.

Some anatomical characters that have been used in phylogenetic studies are: Kranz sheath (vascular bundle outer sheath), patterns in vascular bundles (Cerros-Tlatilpa, 1999; Columbus, 1996), sclerenchyma patterns (Siqueiros and Herrera, 1996), position and form of the chloroplasts (Columbus, 1996), shape and position of bulliform cells (Cerros-Tlatilpa, 1999; Columbus, 1996). Columbus (1996) pointed out that Kranz sheath is the most useful leaf anatomical character to infer common ancestry in Boutelouinae. In culm anatomy, however, the Kranz cells do not form an outer sheath as in the leaf. The bundle sheath is incomplete, forming an arc external to the vascular bundles. Kranz arc, radial chlorenchyma, culm outline, and chloroplast shape and position, are some of the culm anatomical features suggested to be useful for inferring phylogenies (Siqueiros and Herrera, 1996).

The goal in this study was to characterize the culm anatomy of *Bouteloua* and relatives and to determine its value in phylogenetics.

MATERIALS AND METHODS

Transverse sections of mature flowering culms were obtained from the middle part of the first internode below the inflorescence. This region is usually devoid of leaf sheath. Samples were obtained from plants collected directly in the field or in the RSABG greenhouse. Most field collections were provided by J. T. Columbus, therefore, his collection number is indicated, unless otherwise. Four genera, including 55 taxa within Boutelouinae were surveyed. In addition, permanent slides from the epinodal culm region (above the node) of 49 taxa of Boutelouinae were surveyed in order to examine the chloroplast shape in young tissues. Mature tissue slides of *Bouteloua dactyloides, B. johnstonii, B. megapotamica, B. vaneedenii, Melanocenchrus* spp., *Neobouteloua* spp., and *Schaffnerella gracilis* were not obtained due to collecting and technical difficulties. For widely distributed species three or more samples from different geographical locations were studied, while for endemic or restricted taxa such as *B. pedicellata,* and *B. reflexa*, only one sample was studied (Appendix).

Samples were fixed in FPA and desilicificated with hydroxyfluoric acid. Tissues were dehydrated in ethanol series of 2 hs each (Ruzin, 1993) and embedded in paraplast. Before sectioning, the blocks were exposed and soaked in softening solution (Schmid and Turner, 1977), then rinsed in acetic acid. The tissues were sectioned and stained following Sharman (1943) protocol. The slides and the specimens are deposited at Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont CA. Analyzed characters are shown in Table 1.

RESULTS

The analyses of the middle internode region of the flowering mature culms show a similar anatomical pattern in most Boutelouinae. However, variation among some taxa was observed. A brief description of the tissues and their position in the culm, the anatomical patterns of the genera, and the relationships among taxa inferred from culm anatomy is provided.

Table 1. Culm anatomy characters analyzed in this study.

Transection outline	Smooth, undulate
Epidermic cells	Presence/absence of cuticule Presence/absence of silica cells
Sclerenchyma patterns	Forming a girder/not forming a girder Forming a ring
Kranz structures	Shape and position of radial chlorenchyma Shape of the Kranz arc: straight, horseshoe, or half circle Number, shape, and position of Kranz cells Shape and position of Kranz cells chloroplasts
Mestome	Number of mestome layers Thickness of mestoma cell walls
Vascular bundles	Kind of vascular bundles: I°, II°, or III° Position Number

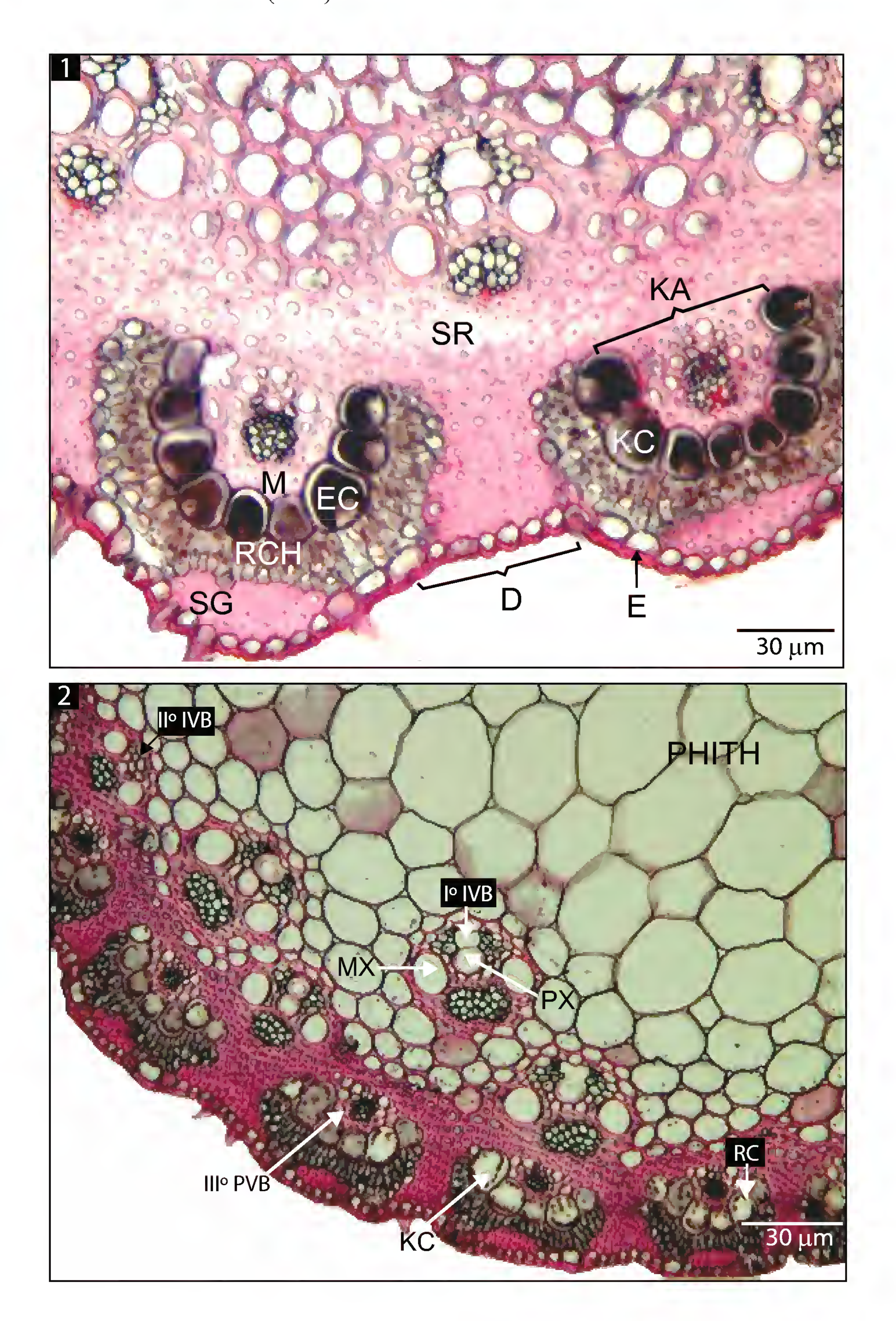
Tissues description in Boutelouinae

Epidermis. The single-layered epidermis is composed of round to square cells surrounded by a cutin layer. Trichomes, stomata and silica bodies are usually present (Fig. 1E).

Sclerenchyma. Cells with thick secondary walls and a small lumen, are observed. They form a subepidermal ring variable in thickness (Fig. 1SR), and interrupted by peripheral vascular bundles (PVB). In cross-section outline, sclerenchyma forms a girder, usually yielding conspicuous crests (Fig. 1SG).

Parenchyma. Parenchymatous cells are thin walled, and can be tubular or isodiametric, forming the radial chlorenchyma and the culm pith. Radial chlorenchyma cells are usually small, tubular, and perpendicular to the epidermis surface, following the curvature of the Kranz arc (Fig. 1RCH). The culm pith is located in the center of the culm, and it is constituted by large, isodiametric, thin walled, rounded cells (Fig. 2). Sometimes internal vascular bundles (IVB) are embedded within the pith.

Kranz cells. In leaves, Kranz cells form a perivascular bundle sheath. However, in culms this bundle sheath is incomplete, giving an aspect of arc or crown, variable in size and number of cells. This incomplete bundle sheath is called Kranz arc (Fig.1KA). Kranz arc curvature varies from almost straight (Fig. 6KA) to half circle (Figs. 1, 4) or horseshoe (Fig. 7), always bordered by radial chlorenchyma.



Figs. 1 y 2. Culm cross-section of *Bouteloua chihuahuana* (*Columbus 2824*), and *B. curtipendula* (*Columbus 2573*) showing some of the main features of the culm anatomy. D. Culm depressions. EC. Elongated centripetal chloroplasts. E. Epidermis. KA. Kranz arc. KC. Kranz cells. M. Mestome. MX. Metaxylem cells. PX. Protoxylem cells. RCH. Radial chlorenchyma. SR. Sclerenchyma ring. SG. Sclerenchyma girder. RC. Round centrifugal chloroplasts. IºIVB. First order internal vascular bundles. IIºIVB. Second order internal vascular bundles. IIIºPVB. Third order peripheral vascular bundles.

Kranz cells may be regular to irregular, even to uneven, and their shape can vary from round to oval (Fig. 2KC), square or trapezoid (Fig.1KC). The cells number is usually correlated with its size. According to our observations, Kranz cells are found only on the exposed mature zone of the internode and they hold elongate or round chloroplasts.

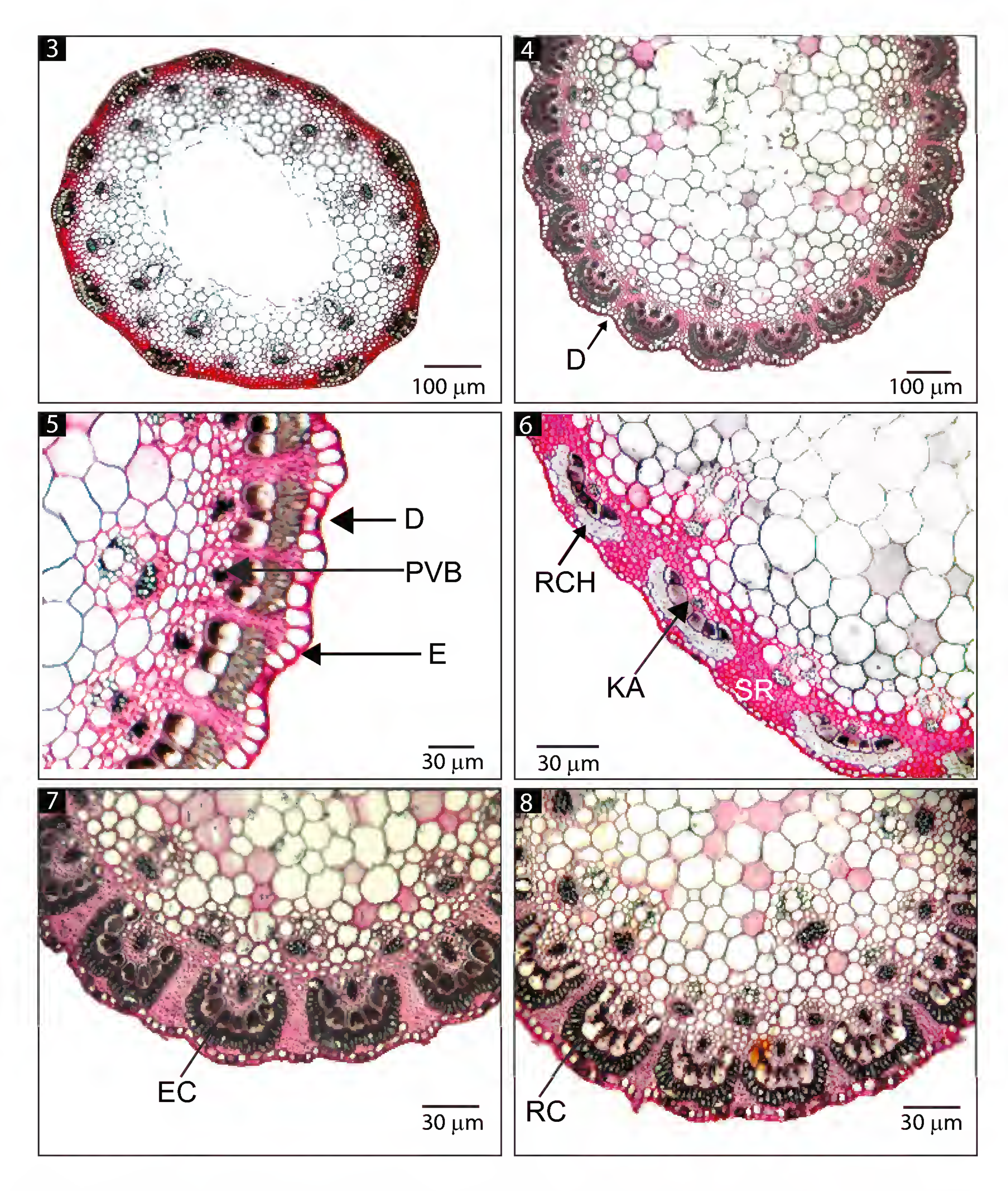
Mestome. It is formed by small, thick walled cells, similar to the sclerenchyma, surrounding the vascular bundles and occurring usually in a single layer. Mestome cells constitute the internal bundle sheath, and their size and shape are variable (Fig. 1M).

Vascular bundles. The vascular bundles are peripheral (PVB) or internal (IVB), and can be I° (proto and metaxylem cells well developed [Fig. 2MX, PX]), II° (only metaxylem cells developed), or III° (inconspicuous proto and metaxylem cells) order (Ellis, 1976; Fig. 2). The peripheral vascular bundles are associated to Kranz cells, and most of them are III° order. The IVB are I° order or II° order, and are organized in one to three concentric circles. The number of PVB, as well as IVB is variable.

Patterns of culm anatomy in Boutelouinae

Aegopogon. Culms are round to oval in cross-section, with a smoothly undulate outline (Fig. 3). Small and round epidermis cells are observed. The ones adjacent to radial chlorenchyma are larger than the rest of epidermis cells. Silica bodies and stomata are present. The sclerenchyma ring is formed by three to five layers of cells with evident lumen and surrounding 11 PVB in *A. cenchroides*, and one or none in *A. tenellus*. The Kranz arc is slightly curved with six to eight round, uneven cells with round chloroplasts. Sclerenchyma girder is missing. Seven to 17 IVB are embedded in the parenchymatous pith in two concentric circles, the outermost are II° and the internal ones are I° (Fig. 3).

Bouteloua. Culms are round to oval in cross-section, with a smooth to strongly undulate outline (Fig. 4). The epidermis cells usually are small, round, and regular to irregular. Some taxa, however, display larger, square, and regular cells (*B. eriopoda* [Fig. 5E]). Trichomes, stomata and silica bodies are always present. The subepidermal zone displays a continuous sclerenchymatous ring (Fig. 6SR), 3 to 15 cells thick, interrupted by PVB with associated Kranz structures (Kranz cells and radial chlorenchyma). The sclerenchymatous ring completely surrounds the PVB and joins the IVB by their apexes. The PVB are usually II° and their number ranges from 6 to 40. In undulated cross-sections PVB usually alternate with the culm de-



Figs. 3-8. Culm anatomy cross-sections of *Aegopogon* and *Bouteloua*, showing some features of the culm anatomy. Fig. 3. *Aegopogon cenchroides* (*Columbus 2629*). Fig. 4. *Bouteloua hirsuta* (*Columbus 2713*). Fig. 5. *B. eriopoda* (*Columbus 2806*). Fig. 6. *B. quiriegoensis* (*Herrera & Siqueiros 1320*). Fig. 7. *B. ramosa* (*Columbus 2486*). Fig. 8. *B. ramosa* (*Columbus 2807*). D. Culm depressions. E. Epidermis. EC. Elongated centripetal chloroplasts. KA: Kranz arc. PVB. Third order peripheral vascular bundles. RC. Round centrifugal chloroplasts. RCH. Radial chlorenchyma. SR. Sclerenchyma ring.

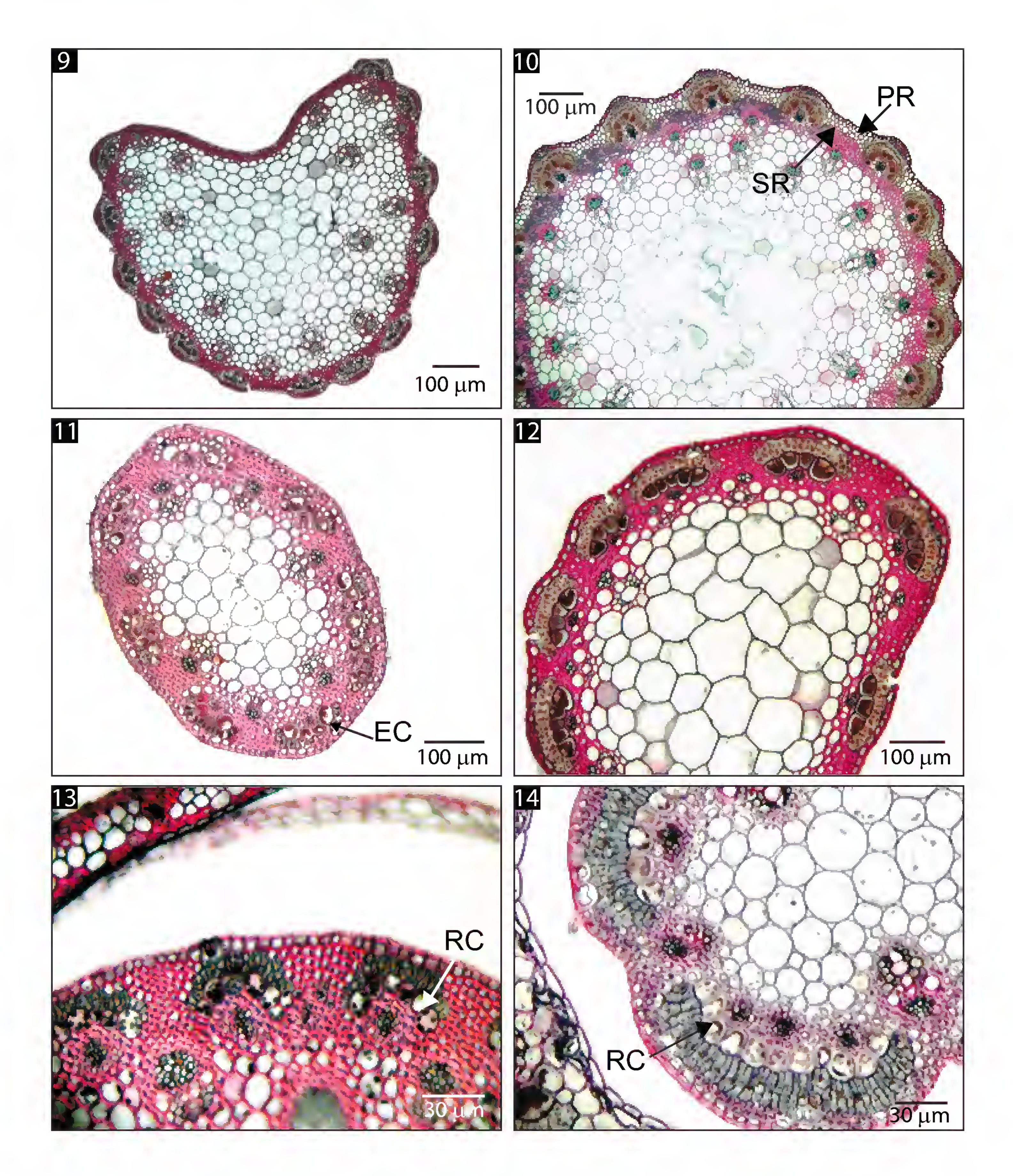
pressions (Fig. 4D), however, in *B. eriopoda* and *B. eriostachya,* PVB are opposite to culm depressions (Fig. 5D). Each PVB holds up an arc of Kranz cells of variable size, shape, curvature, and number. Some taxa show from 4 to 10 small, round, and uneven Kranz cells (*B. curtipendula* complex [Table 1, Fig. 2KC]); other show large square to oval, uniform cells (*B. chihuahuana, B. eriopoda, B. hirsuta*, and *B. ramosa* [Figs. 1KC, 5, 4, and 7, respectively]). The number of Kranz cells varies from 3 to 12 (usually 4 to 7), and the arc curvature varies from almost straight (*B. aristidoides* [Fig. 6KA] and the *B. curtipendula* complex taxa [Fig. 2]) to half circle (*B. chihuahuana* [Fig. 1KA], *B. hirsuta* [Fig. 4]), or horseshoe (*B. ramosa* [Fig. 7]). The chloroplasts of the Kranz cells are elongated (most *Bouteloua* taxa [Fig. 1EC, 7 EC, 11EC]) or round (*B. curtipendula* complex [Fig. 2RC]). The radial chlorenchyma is variable in shape, always following the Kranz arc curvature (Fig. 1, 6RCH). Frequently, it possesses a depression in the central part, which is filled by the sclerenchyma girder (Fig. 1SG). The IVB vary from 12 to 40, and they are arranged in one to three concentric circles.

Hilaria. The culm is a half circle in cross-section, with a slightly to evidently undulated surface (Fig. 9). Small epidermal cells with thick cutin layer, silica cells, trichomes, and stomata are present. The sclerenchyma ring is formed by five layers of compact cells, surrounding eight to 13 PVB distributed mostly along the curved side. Kranz arc is slightly curved, formed by four to six round, uneven cells with round chloroplasts. Radial chlorenchyma is conspicuous, bordering the Kranz cells. Eleven to 17 I° order IVB in two concentric circles are found.

Pleuraphis. The culm is round to slightly oval, with an undulated margin in cross-section (Fig. 10). Epidermal cells are round and small. Silica cells, trichomes and stomata are present. Below the epidermis, there is a parenchyma ring of two or three layers (Fig. 10PR), interrupted by 17 to 24 PVB. Under the parenchyma ring, the sclerenchyma ring is located (Fig. 10SR). The Kranz arc is conspicuously curved in a half circle, with seven to eight squared, compact cells with elongate chloroplasts. Twenty-two I° order IVB, in two concentric circles are found. The most external ones are attached on their apexes to the scherenchyma ring.

Relationships among taxa inferred by culm anatomy

Although culm anatomy characters have restricted value to infer phylogenetic relationships, several culm features may provide evidence of common ancestry. Most of the Boutelouinae taxa share a similar culm anatomy pattern. Undulated outline, sclerenchyma ring with PVB within, Kranz cells forming an arc, and IVB embed-



Figs. 9-14. Culm anatomy cross-section of *Bouteloua*, *Hilaria* and *Pleuraphis* showing some features of the culm anatomy. Fig. 9. *Hilaria cenchroides* (*Columbus 2605*). Fig. 10. *Pleuraphis mutica* (*Columbus 2803*). Fig. 11. *Bouteloua juncea* (*Axelrod 8856*). Fig. 12. *B. aristidoides* (*Columbus 2801*). Fig. 13. Immature culm cross-section of *B. breviseta* (*Columbus 2280*). Fig. 14. Immature culm cross-section of *B. simplex* (*Columbus 2570*). EC. Elongated centripetal chloroplasts. PR. Parenchyma ring. RC. Round centrifugal chloroplasts. SR: Sclerenchyma ring.

ded in parenchymatic pith are the constant characters of this group (Fig. 1). Some related species, however, display few traits that allow inference of relationships. From all culm anatomy characters studied (Table 2), the Kranz structures (cells and radial chlorenchyma [Figs. 1KC, RCH]) and sclerenchyma ring (Fig. 1SR) apparently are the most useful. The Kranz cells, when mature, are the most conspicuous elements on the culm anatomy. The size, shape and uniformity of Kranz cells, the curvature the Kranz arc, the shape and size of radial chlorenchyma, the sclerenchyma girders and the position of sclerenchyma ring are the most variable traits. Also, the chloroplast shape of the Kranz cells may be an important trait for inferring relationships at higher taxonomical levels.

The taxa of the *B. curtipendula* complex display a pattern somewhat different from most of the remaining Boutelouinae. It shows a slightly curved Kranz arc with 4 to 8 round and irregular cells, and an inconspicuous to evident sclerenchyma girder (Fig. 2). However, the most compelling features that define the group is the presence of round, small, peripheral and centrifugal chloroplasts in the Kranz cells (Fig. 2RC). Centripetal chloroplasts are typical of NAD-ME type, and centrifugal ones are observed in NADP-ME type and some species of PCK type (Pendergast et al., 1987). Small, centrifugal chloroplasts plus other structural traits in leaves (suberized lamella, uneven bundle sheath) have been associated to PCK pathway of C_4 photosynthesis (Hattersley and Watson, 1975). The PCK pathway has been documented in *B. curtipendula* (Gutiérrez et al., 1974; Prendergast et al., 1987), and in *Hilaria belangeri* (Brown, 1977). Chapman and Peat (1992) pointed out that *B. curtipendula* may have both PCK and NAD-ME C_4 photosynthetic mechanisms, however, Prendergast et al. (1987) state that *B. curtipendula,* may be biochemically and structurally intermediate between NAD-ME/PCK, since this species, unlike the "classical" PCK species (Hattersley and Browning, 1981), lacks suberized lamella and uneven bundle sheath outline. It has been suggested that PCK type species evolved from NAD-ME type (Hattersely and Watson, 1992; and Clayton and Renvoize, 1989). Columbus et al. (1998, 2000), based on molecular data, showed that *Aegopogon, Hilaria* and *B. curtipendula* do not descend from the same most recent ancestor, suggesting that chloroplast shape evolved independently from different NAD-ME ancestors. Although it has not been previously proposed, the rest of the taxa of the *B. curtipendula* complex (Appendix) likely exhibit the same photosynthesis pathway, since they share the same chloroplast features.

Gould and Kapadia (1964) recognized 12 species in the *B. curtipendula* complex (Appendix). Columbus (1996) based on leaf anatomy and micromorphology, pointed out that *B. juncea* was not a member of the complex. Molecular data (Co-

lumbus et al., 1998; Columbus et al., 2000; Siqueiros, 2001) further support the exclusion of *B. juncea* from the *B. curtipendula* complex. Elongated centripetal chloroplasts of the Kranz cells, supports the exclusion of *B. juncea* from the complex (Fig. 11EC).

Except taxa of the *B. curtipendula* complex, most *Bouteloua* species, typically display elongated centripetal chloroplasts in leaves and culms. Noteworthy is the presence of round, peripheral chloroplasts in the culm Kranz cells in *B. americana* (*Worthington 22775*), *B. barbata* (*2289*), *B. breviseta* (*2280* [Fig. 13RC], *2908*), *B. dimorpha* (*2373, 2593, 2647*), *B. nervata* (*2343*), *B. radicosa* (*2341, 2462*), *B. ramosa* (*2807* [Fig. 8RC], *2846*), *B. repens* (*2332, 2425*), *B. simplex* (*2579* [Fig. 14RC]), and *B. williamsii* (*2357*), which typically display elongate and centripetal chloroplasts. Several populations of *B. repens* complex, sister group of *B. curtipendula* complex (Columbus et al., 1998), exhibit round chloroplasts, rather than elongated ones in culm Kranz cells. In fact, several taxa in Boutelouinae possess round chloroplasts in juvenile stages of culm development, while the culm Kranz cells are not well differentiated yet (Figs. 13, 14RC). This could indicate that round chloroplasts may be the ancestral shape in Boutelouinae, which later in their evolution have changed to elongate in the NAD-ME type in most taxa.

Bouteloua eriopoda and *B. eriostachya* share the same unique pattern, particularly with respect to the position of the PVB, which are opposite to the culm depressions. Also, the Kranz arc is nearly straight, formed by oval to rectangular and regular cells. The radial chlorenchyma is conspicuous, and lies along the upper surface of the arc, not bordering the sides of the ending cells, as found in the other taxa (Fig. 6). Anatomical, molecular, and morphological evidence (Columbus, 1996; Columbus et al., 1998; and Columbus, 1999b, respectively) show that *B. eriopoda* and *B. eriostachya* are closely related. In fact, Swallen (1939) recognized them as a single species.

Columbus et al. (1998) and Columbus (1999b), show evidence of a close relationship among *B. eriopoda, B. eriostachya, B. annua* and *B. aristidoides*. Similarities between *B. eriopoda* and *B. eriostachya*, and also between *B. annua* and *B. aristidoides* were found, but not between the two pairs of clades. The clade *B. eriopoda-B. eriostachya* differs from *B. annua-B. aristidoides* clade in the presence of highest number of PVB, the shape of radial chlorenchyma, and by the absence of sclerenchyma girder. *Bouteloua aristidoides* and *B. quiriegoensis* also share a similar pattern, with square and regular cells, forming nearly a straight arc (Figs. 6 and 12, respectively). *Bouteloua hirsuta* displays similar features; however, it differs in

its Kranz arc, which is conspicuously curved (Fig. 4). In the Boutelouinae phylogeny (Columbus et al., 1998, 2000), these taxa are closely related forming sister clades.

Bouteloua ramosa and *B. breviseta* share also similar features in culm anatomy, particularly with respect to Kranz structures. The most distinct feature characterizing these two species is an angular Kranz arc with large and elongated cells, bordered by an angular radial chlorenchyma (Fig. 7). *Bouteloua ramosa* differs in its horseshoe shaped arc, while *B. breviseta* has a less curved arc. Both also share round chloroplasts in immature developmental stages (Fig. 8, 13RC). *Bouteloua ramosa* and *B. breviseta* have been suggested to be closely related to *B. chasei* and *B. karwinskii*, however, the two latter do not exhibit the angular arc, and their Kranz cells are rounded but not elongated.

Culm anatomy also supports the inclusion of the satellite genera (*Buchloë, Buchlomimus, Cathestecum, Cyclostachya, Griffitsochloa, Opizia, Pentarrhaphis, Pringleochloa* and *Soderstromia*) within *Bouteloua* (Columbus, 1999a), as all of them posses almost the same basic anatomical pattern of *Bouteloua*.

CONCLUSIONS

Although culm anatomy does not display the same degree of variation as leaf anatomy does, there are several culm anatomy characters that can be useful for inferring relationships at higher levels (family, tribes, genera). The most important phylogenetic culm anatomy features are Kranz structures (cells and radial chlorenchyma), number and position of the vascular bundles, and sclerenchyma girders. *Bouteloua eriopoda* and *B. eriostachya* share similar anatomical structure, as *B. breviseta* and *B. ramosa* do. Culm anatomy also supports the inclusion of satellite genera in *Bouteloua*. In general culm anatomy has valuable, but a restricted systematic value.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was funded by Rancho Santa Ana Botanic Garden. I thank J. Travis Columbus for his support, advice, and allowing me to use his plant material, J. Mark Porter kindly reviewed the first draft of this paper. Especially, I want to thank Rosa Cerros-Tlatilpa for her pertinent suggestions to the manuscript, for helping me with the pictures editing, and for her friendship.

LITERATURE CITED

Agrasar, Z. E. R. D. and M. F. Rodríguez. 2002. Cauline anatomy of native woody bamboos in Argentina and neighboring areas: epidermis. Bot. J. Linn. Soc. 138(1): 45-55.

Auquier, P. and Y. Somers. 1967. Recherches histotaxonomiques sur le chaume des Poaceae. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 100: 95-140.

Breakwell, E. 1914. A study of the leaf-anatomy of some native species of the genus *Andropogon*. Proc. Linn. Soc. New South Wales ser. 2, 39: 385-394.

Brown, W. V. 1958. Leaf anatomy in grass systematics. Bot. Gaz. 119: 170-178.

Brown, W. V. 1975. Variations in anatomy, associations, and origins of Kranz tissue. Amer. J. Bot. 62: 395-402.

Brown, W. V. 1977. The Kranz syndrome and its subtypes in grass systematics. Mem. Torr. Bot. Club 23: 1-97.

Cenci, C. A., S. Grando and S. Ceccarelli. 1984. Culm anatomy in barley (*Hordeum vulgare*). Can. J. Bot. 62: 2023-2027.

Cerros-Tlatilpa, R. 1999. Estudio sistemático del género *Chloris* Sw. en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 165 pp.

Chapman, G. P. and W. E. Peat. 1992. An introduction to the grasses (including bamboos and cereals). CAB International. Wallingfore. 111 pp.

Clayton, W. D. and S. A. Renvoize. 1989. Genera graminum-grasses of the world. Her Majesty's Stationary Office. London. 389 pp.

Columbus, J. T. 1996. Lemma micromorphology, leaf anatomy, and phylogenetics of *Bouteloua, Hilaria*, and relatives (Gramineae: Chloridoideae: Boutelouinae). Ph. D dissertation. University of California. Berkeley. 258 pp.

Columbus, J. T. 1999a. An expanded circumscription of *Bouteloua* (Gramineae: Chloridoideae): New combinations and names. Aliso 18(1): 61-65.

Columbus, J. T. 1999b. Morphology and leaf anatomy suggest a close relationship between *Bouteloua aristidoides* and *B.* (*Chondrosium*) *eriopoda* (Gramineae: Chloridoideae). Syst. Bot. 23(4): 467-478.

Columbus, J. T., M. S. Kinney, R. Pant and M. E. Siqueiros. 1998. Cladistic parsimony analysis of internal transcribed spacer region (nrDNA) sequences of *Bouteloua* and relatives (Gramineae: Chloridoideae). Aliso 7(2): 99-130.

Columbus, J. T., M. S. Kinney, M. E. Siqueiros and J. M. Porter. 2000. Phylogenetics of *Bouteloua* and relatives (Gramineae: Chloridoideae): Cladistic parsimony analysis of internal transcribed spacer (nrDNA) and trnL-F (cpDNA) sequences. In: Jacobs, S. W. L. and J. Everett (eds.). Grasses: systematics and evolution. CSIRO Publishing, Victoria. pp. 189-194.

De Wet, J. M. 1960. Culm anatomy in relation to taxonomy. Bothalia 7: 311.

Ellis, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as viewed in transverse section. Bothalia 12: 65-109.

Ellis, R. P. 1987. A review of comparative leaf blade anatomy in the systematics of the Poaceae: The past twenty-five years. In: Soderstrom, T. R., K. W. Hilu, C. S. Campbell and M. E. Barkworth (eds.). Grass systematics and evolution. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. pp. 3-10.

Fisher, B. S. 1939. A contribution to the leaf anatomy of Natal grasses, Series I: *Chloris* Sw., and *Eustachys* Desv. Ann. Natal Mus. 90: 245-267.

Gasser, M., A. C. Vegetti and J. A. Tivano. 1994. Anatomía de las estructuras foliares y caulinares en vástagos reproductivos de *Eleusine indica* (L.) Gaertner y *E. tristachya* (Lam.) Lam. Resúmenes VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata. p. 39.

Gould, F. W. 1980. The genus *Bouteloua* (Poaceae). Ann. Mo. Bot. Gard. 66: 348-416.

Gould, F. W. and Z. J. Kapadia. 1964. Biosystematic studies in the *Bouteloua curtipendula* complex. II. Taxonomy. Brittonia 16: 182-207.

Grosor, D. and W. Liese. 1971. On the anatomy of Asian bamboos, with special reference to their vascular bundles. Wood Science and Technology 5: 290-312.

Gutiérrez, V. M., V. E. Gracen and G. E. Edwards. 1974. Biochemical and cytological relationships in C_4 plants. Planta 119: 279-300.

Hattersley, P. W. and A. J. Browning. 1981. Ocurrence of the suberized lamella in leaves of grasses of different photosynthetic types. I. In parenchymatous bundle sheaths and PCR (“Kranz”) sheaths. Protoplasma 109: 371-401.

Hattersley, P. W. and L. Watson. 1975. Anatomical parameters for predicting photosynthetic pathways of grass leaves: The “maximum lateral cell count” and the “maximum cell distant count”. Phytomorph. 25: 225-333.

Hattersley, P. W. and L. Watson. 1992. Diversification of photosynthesis. In: Chapman, G. P. (ed.). Grass evolution and domestication. Cambridge Univ. Press, Cambridge. pp. 38-116.

Liese, W. 1980. Anatomy of bamboo. In: Lessard, G. and A. Chovinard (eds). Bamboo Research in Asia. Proceedings of a workshop held in Singapore. pp. 161-164.

Liese, W. 1998. The anatomy of bamboo culms. Technical Report 18. International Network for Bamboo and Rattan. Beijing. 204 pp.

Londoño, X., G. C. Camayo, N. M. Riaño and Y. López. 2002. Characterization of the anatomy of *Guadua angustifolia* (Poaceae: Bambusoideae) culms. J. Amer. Bamboo Soc. 16(1): 18-31.

Metcalf, C. R. 1960. Anatomy of the monocotyledons. I. Gramineae. Clarendon Press. Oxford. 731 pp.

Morden, C. W. and S. Hatch. 1987. Anatomical study of the *Muhlenbergia repens* complex (Poaceae: Chloridoideae: Eragrostoideae). Sida 12: 347-359.

Prendergast, H. D. V., P. W. Hattersley and N. E. Sotne. 1987. New structural/Biochemical associations in leaf blades of C_4 grasses (Poaceae). Australian J. Plant Physiol. 14: 403-420.

Ramos, J. C., J. C. Tivano and A. C. Veguetti. 2002. Estudio anatómico de vástagos reproductivos en *Bromus auleticus* Trin. ex Nees (Poaceae). Gayana Bot. 59(2): 51-60.

Reeder, J. R. 1969. Las gramíneas dioicas de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 30: 121-126.

Ruzin, S. 1993. Plant michrotechnique. NSF Center of Plant Development Biology, University of California. Berkeley. 82 pp.

Sánchez, E. 1971. Anatomía foliar de las Chloridoideae (Gramineae) argentinas. Kurtziana 6: 103-218.

Sánchez, E. 1983a. Estudios anatómicos en *Blepharidachne* Hackel (Poaceae, Eragrostidoideae, Eragrostae). Rev. Museo Arg. Cs. Nat. "Bernardino Rivadavia" 6(3): 73.

Sánchez, E. 1983b. *Dasyochloa* Willdenow ex Rydberg (Poaceae) género monotípico de Norteamérica. Lilloa 361-131.

Sánchez, E. 1984. Estudios anatómicos en el género *Munroa* (Poaceae, Chlorideae, Eragrostidae). Darwiniana 25(1-4): 43.

Schmid, R. and M. D. Turner. 1977. Contrad 70, an effective softener of herbarium material for anatomical study. Taxon 26: 551-552.

Sekar, T. and A. Balasubramanian. 1994. Culm anatomy of *Guadua* and its systematic position. BIC- India Bull. 4(1-2): 6-9.

Sharman, B. C. 1943. Tannic acid and iron alum with safranin and orange G in studies of the shoot apex. Stain Technol. 3: 105-111.

Siqueiros, M. E. 2001. Phylogenetics of the *Bouteloua curtipendula* complex (Gramineae: Chloridoideae). Ph. D. dissertation. Claremont Graduate University. Claremont, CA. 141 pp.

Siqueiros, M. E. and Y. Herrera. 1996. Taxonomic value of the culm anatomical characters in the species of *Bouteloua* Lagasca (Poaceae: Eragrostoideae). Phytologia 81(2): 124-141.

Swallen, J. R. 1939. Chlorideae. North American Flora. Vol. 17. New York Botanical Garden. New York. pp. 579-638.

Yao, X., T. M. Yi, N. X. Ma, Y. F. Wang and Y. Li. 2002. Bamboo culm anatomy of China. Science Press. Beijing. 187 pp.

Recibido en diciembre de 2004.

Aceptado en agosto de 2006.

Appendix. Taxa, collections/vouchers, and origin of slides made for this study. Specimens and slides are deposited at RSA. *Denotes *Bouteloua curtipendula* complex representatives.

Taxon	Collection/Voucher	Origin
Aegopogon cenchroides Humb. & Bonpl. ex Willd.	*Columbus 2629* *Columbus 2740*	México: Michoacán México: Sonora
Aegopogon tenellus (DC.) Trin.	*Columbus 2415* *Columbus 2720*	México: Oaxaca México: Sonora
Bouteloua dactyloides (Nutt.) J. T. Columbus	*Columbus 2565* *Columbus 25689* *Columbus 2602*	México: Hidalgo México: Querétaro México: San Luis Potosí
Bouteloua alamosana Vasey	*Columbus 2418* *Herrera & Siqueiros 1319*	México: Oaxaca México: Sonora
Bouteloua annua Swallen	*Columbus 2433* *Columbus 2434*	México: Baja California Sur México: Baja California Sur
Bouteloua americana (L.) Scribn.	*Worthington 22775*	Grenada: St. George
Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb.	*Columbus 2644* *Columbus 2692* *Columbus 2788* *Columbus 2801*	México: Oaxaca México: Sonora México: Chihuahua México: Chihuahua
Bouteloua barbata Lag.	*Columbus 2454* *Columbus 2646* *Columbus 2693* *Columbus 2799* *Columbus 2800* *Columbus 2811* *Columbus 2829* *Columbus 2837* *Columbus 2844* *Columbus 2576*	U.S.A.: Arizona México: Oaxaca México: Sonora México: Chihuahua México: Chihuahua México: Chihuahua México: Durango México: Coahuila México: Coahuila México: Hidalgo
Bouteloua bracteata (McVaugh) J. T. Columbus	*Columbus 2373*	México: Michoacán
Bouteloua breviseta Vasey	*Columbus 2530* *Columbus 2279* *Columbus 2280* *Columbus 2908*	U.S.A.: Arizona U.S.A.: Texas México: Tamaulipas U.S.A.: New Mexico
Bouteloua chasei Swallen	*Columbus 2328*	México: San Luis Potosí
Bouteloua chihuahuana (M. C. Johnst.) J. T. Columbus	*Columbus 2824*	México: Chihuahua
Bouteloua chondrosioides (Kunth) Benth. ex S. Watson	*Columbus 2451* *Columbus 2609* *Columbus 2622* *Columbus 2791*	U.S.A.: Arizona México: Jalisco México: Michoacán México: Chihuahua

Appendix. Continuation

Taxon	Collection/Voucher	Origin
	Herrera & Siqueiros 1301	México: Aguascalientes
**Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr.	*Columbus 2191*	México: Coahuila
	Columbus 2124	U.S.A.: Texas
	Columbus 2213	U.S.A.: New Mexico
	Columbus 2331	México: Hidalgo
	Columbus 2449	U.S.A.: Arizona
	Columbus 2549	México: México
	Columbus 2572	México: Hidalgo
	Columbus 2573	México: Hidalgo
	Columbus 2574	México: Sonora
	Columbus 2592	México: Querétaro
	Columbus 2596	México: San Luis Potosí
	Columbus 2604	México: San Luis Potosí
	Columbus 2606	México: San Luis Potosí
	Columbus 2610	México: Jalisco
	Columbus 2620	México: Michoacán
	Columbus 2790	México: Chihuahua
	Columbus 2809	México: Chihuahua
	Columbus 2817	México: Chihuahua
	Columbus 2823	México: Chihuahua
	Columbus 2834	México: Coahuila
	Columbus 2845	México: Coahuila
	Columbus 2857	México: Nuevo León
	Columbus 2868	México: Tamaulipas
	Herrera & Siqueiros 1458	México: Coahuila
Bouteloua dimorpha J. T. Columbus	*Columbus 2375*	México: Michoacán
	Columbus 2589	México: Querétaro
	Columbus 2593	México: Querétaro
	Columbus 2633	México: Puebla
	Columbus 2647	México: Puebla
**Bouteloua distans* Swallen	*Siqueiros 4449*	México: Oaxaca
	Siqueiros 4454	México: Puebla
**Bouteloua disticha* (Kunth) Benth.	*Columbus 2376*	México: Michoacán
	Columbus 2693	México: Guerrero
Bouteloua diversispicula J. T. Columbus	*Columbus 2598*	México: San Luis Potosí
	Columbus 2694	México: Sonora
	Columbus 2904	U.S.A.: Texas
Bouteloua elata Reeder & C. Reeder	*Columbus 2358*	México: Jalisco

Appendix. Continuation

Taxon	Collection/Voucher	Origin
Bouteloua eludens Griffiths	*Columbus 2272* *Columbus 2452*	U.S.A.: Arizona U.S.A.: Arizona
Bouteloua eriopoda (Torr.) Torr.	*Columbus 2267* *Columbus 2461* *Columbus 280* *Herrera & Siqueiros 1340*	U.S.A.: California U.S.A.: Arizona México: Chihuahua México: Chihuahua
Bouteloua eriostachya (Swallen) Reeder	*Columbus 2843*	México: Coahuila
Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Griffiths	*Columbus 2460* *Columbus 2559* *Columbus 2574* *Columbus 2603* *Columbus 2608* *Columbus 2612* *Columbus 2640* *Columbus 2718* *Columbus 2793* *Columbus 2804* *Columbus 2832* *Columbus 2863*	U.S.A.: Arizona México: México México: Hidalgo México: San Luis Potosí México: Aguascalientes México: Jalisco México: Puebla México: Sonora México: Chihuahua México: Chihuahua México: Coahuila México: Nuevo León
Bouteloua hirsuta Lag.	*Columbus 2342* *Columbus 2284* *Columbus 2558* *Columbus 2611* *Columbus 2713* *Columbus 2792* *Columbus 2808* *Columbus 2860* *Columbus 2894*	México: México México: Coahuila México: México México: Jalisco México: Sonora México: Chihuahua México: Chihuahua México: Nuevo León U.S.A.: Texas
Bouteloua johnstonii Swallen	*Columbus 2851*	México: Coahuila
Bouteloua juncea (Desv. ex P. Beauv.) Hitchc.	*Axelrod 8856* *Axelrod 8862*	Grenada: St. George Grenada: St. George
Bouteloua kayi Warnock	*Columbus 2281*	U.S.A.: Texas
**Bouteloua media* (E. Fourn.) Griffiths	*Columbus 2420* *Columbus 2632*	México: Oaxaca México: Puebla
Bouteloua mexicana (Scribn.) J. T. Columbus	*Columbus 2398*	México: Guerrero
Bouteloua multifida (Griffiths) J. T. Columbus	*Columbus 2617*	México: Oaxaca

Appendix. Continuation

Taxon	Collection/Voucher	Origin
Bouteloua nervata Swallen	*Columbus 2334*	México: Hidalgo
Bouteloua parryi (E. Fourn.) Griffiths	*Columbus 2299* *Columbus 2351*	México: Sonora México: Jalisco
Bouteloua pectinata Feath.	*Columbus 2899*	U.S.A.: Texas
**Bouteloua pedicellata* Swallen	*Columbus 2408* *Columbus 2634*	México: Tlaxcala México: Puebla
**Bouteloua purpurea* Gould & Kapadia	*Columbus 2337* *Columbus 2563*	México: México México: México
Bouteloua quiriegoensis A. Beetle	*Herrera & Siqueiros 1320*	México: Sonora
Bouteloua radicosa (E. Fourn.) Griffiths	*Columbus 2341* *Columbus 2462* *Columbus 2714* *Columbus 2872* *Herrera & Siqueiros 1300*	México: México U.S.A.: Arizona México: Sonora México: Tamaulipas México: Aguascalientes
Bouteloua ramosa Scribn. ex Vasey	*Columbus 2287* *Columbus 2290* *Columbus 2807* *Columbus 2826* *Columbus 2835* *Columbus 2846*	México: Coahuila México: Chihuahua México: Chihuahua México: Chihuahua México: Coahuila México: Coahuila
Bouteloua reederorum J. T. Columbus	*Columbus 2642* *Columbus 2648*	México: Puebla México: Puebla
**Bouteloua reflexa* Swallen	*Siqueiros 4394* *Siqueiros 4401* *Siqueiros 4404* *Herrera & Siqueiros 1311*	México: Sonora México: Sinaloa México: Sinaloa México: Sinaloa
Bouteloua repens (Kunth) Scribn. & Merr.	*Columbus 2350* *Columbus 2425* *Columbus 2569* *Columbus 2607* *Columbus 2613* *Columbus 2618* *Columbus 2621* *Columbus 2705* *Columbus 2865* *Columbus 2879*	México: Jalisco México: Yucatán México: Querétaro México: San Luis Potosí México: Jalisco México: Jalisco México: Michoacán México: Sonora México: Nuevo León México: Tamaulipas
Bouteloua rigidiseta (Steud.) Hitchc.	*Columbus 2231* *Columbus 2233*	U.S.A.: Texas U.S.A.: Texas

Appendix. Continuation

Taxon	Collection/Voucher	Origin
Bouteloua scabra (Kunth) J. T. Columbus	*Columbus 2395*	México: Guerrero
Bouteloua scorpioides Lag.	*Columbus 2200* *Columbus 2344* *Columbus 2547* *Columbus 2635*	México: Nuevo León México: México México: México México: Puebla
Bouteloua simplex Lag.	*Columbus 2554* *Columbus 2570* *Columbus 2615* *Columbus 2643* *Columbus 2798* *Columbus 2854*	México: México México: Hidalgo México: Jalisco México: Puebla México: Chihuahua México: Nuevo León
**Bouteloua triaena* (Trin.) Scribn.	*Columbus 2338* *Columbus 2357* *Columbus 2566* *Columbus 2649*	México: México México: Jalisco México: Hidalgo México: Puebla
Bouteloua trifida Thurb. ex S. Watson	*Columbus 2126* *Columbus 2269* *Columbus 2805* *Columbus 2849* *Columbus 2864* *Columbus 2882* *Columbus 2902*	U.S.A.: Texas U.S.A.: Arizona México: Chihuahua México: Coahuila México: Nuevo León México: Tamaulipas U.S.A.: Texas
**Bouteloua uniflora* Vasey	*Columbus 2190* *Columbus 2319* *Columbus 2833* *Columbus 2855* *Columbus 2901*	México: Coahuila México: Zacatecas México: Coahuila México: Nuevo León U.S.A.: Texas
Bouteloua varia (Swallen) J. T. Columbus	*Columbus 2645*	México: Oaxaca
**Bouteloua warnockii* Gould & Kapadia	*Columbus 2907*	U.S.A.: Texas
Bouteloua williamsii Swallen	*Columbus 2353*	México: Jalisco
Hilaria cenchroides Kunth	*Columbus 2605* *Columbus 2571* *Columbus 2654*	México: San Luis Potosí México: Hidalgo México: Hidalgo
Hilaria ciliata (Scribn.) Nash	*Columbus 2599*	México: San Luis Potosí
Pleuraphis mutica Buckley	*Columbus 2803* *Columbus 2810*	México: Chihuahua México: Chihuahua



Acta Botanica Mexicana 78: 61-65 (2007)

NOTA SOBRE LA PRESENCIA DE *ABATIA MEXICANA* STANDL. (SALICACEAE) EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Nelly Diego Pérez[1] y Martha Martínez Gordillo[2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Plantas Vasculares. Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Herbario de la Facultad de Ciencias Apdo. Postal 70-399, 04510 México, D.F.

RESUMEN

Se da a conocer por primera vez la presencia de *Abatia mexicana* Standl. en el estado de Guerrero, donde crece en el bosque mesófilo de montaña. Se mencionan sus características distintivas, se proporciona información acerca de su distribución geográfica y fenología.

Palabras clave: *Abatia*, Guerrero, México, Salicaceae.

ABSTRACT

Abatia mexicana Standl. is reported for the first time from Guerrero. Its distinctive characters are indicated, and information on its geographic distribution and phenology are provided.

Key words: *Abatia*, Guerrero, México, Salicaceae.

INTRODUCCIÓN

Durante las colectas realizadas en el estado de Guerrero se encontró *Abatia mexicana* Standl., especie endémica de México. Este género pertenece a la familia Salicaceae, aunque con anterioridad era ubicado dentro de Flacourtiaceae, familia que no es considerada monofilética en clasificaciones actuales (Judd et al., 2002; APGII, 2003). Se distribuye principalmente en las regiones tropicales de Centro y Sudamérica, donde se localizan ocho de las nueve especies conocidas del mismo.

Se distingue fácilmente de los otros géneros de la familia por presentar hojas opuestas y pelos estrellados.

Abatia mexicana Standl. Publ. Field Mus. Bot. 8: 318. 1931. Tipo: México, Veracruz, *Liebmann 15030* (F). Fig. 1.

Arbusto o árbol de (.90-)1.40-5 m, indumento de pelos estrellados. Hojas opuestas, 5-16 x 2.5-6.5 cm, lanceolado-ovadas, ápice acuminado, margen serrado, glandular, base redondeada o ligeramente subcordada, haz esparcidamente peloso, sobre todo en las venas, envés pubescente, con pelos estrellados, sésiles o estipitados, nervación pinnada; pecíolo 0.7-2.1 cm. Inflorescencias en racimos 8-15 cm, terminales o axilares; pedúnculo 5 cm, estrellado-pubescente. Flores bisexuales, verdes claras o amarillas; pedicelos 2-5 mm; cáliz gamosépalo, sus lóbulos lanceolado-ovados, glabros en la cara adaxial, estrellado-pubescentes en la cara abaxial; pétalos ausentes; estambres 8, filamentos glabros; estaminodios numerosos, filiformes, glabros; ovario híspido-pubescente, estilos glabros. Fruto una cápsula ovoide, dehiscente, pubescente. Semillas 1 mm, ovoides, negras, costilladas longitudinalmente.

Ejemplares examinados: Guerrero, Mpio. Malinaltepec: Tres Marías, 17°07'57.6" N, 98°41'45.5" W, 2220 m, 24-nov-2004, *N. Diego* y *R. de Santiago 9583* (FCME); Tres Marías, 17°07'57.1" N, 98°41'42.2" W, 27-ene-2006, *M. Bazán et al. 18* (FCME).

Distribución. Se conoce únicamente de los estados de Oaxaca, Puebla, Veracruz y Guerrero. Se encuentra en altitudes de 1050 a 2220 m. En Guerrero se colectó en bosque mesófilo de montaña, sin embargo en otras entidades de la República se le encuentra también en bosques de *Quercus*, ya sea puros o mixtos, en bosque de *Pinus* y en matorrales (Fig. 2).

Fenología. En Guerrero, florece y fructifica de octubre a noviembre, aunque en los otros estados donde se distribuye se ha colectado con estructuras reproductoras en un período más amplio: de marzo a octubre. En la mayoría de los casos se le registra como arbusto, sólo en Guerrero y una localidad de Veracruz (Nee, 1999) se habla de un arbolito.

En Guerrero, *Abatia mexicana* se encuentra bien representada en bosque mesófilo de montaña perturbado, con *Edithea, Xylosma, Ficus* y otros, tanto en cañadas como lomeríos, en suelo arcilloso con gran abundancia de rocas.

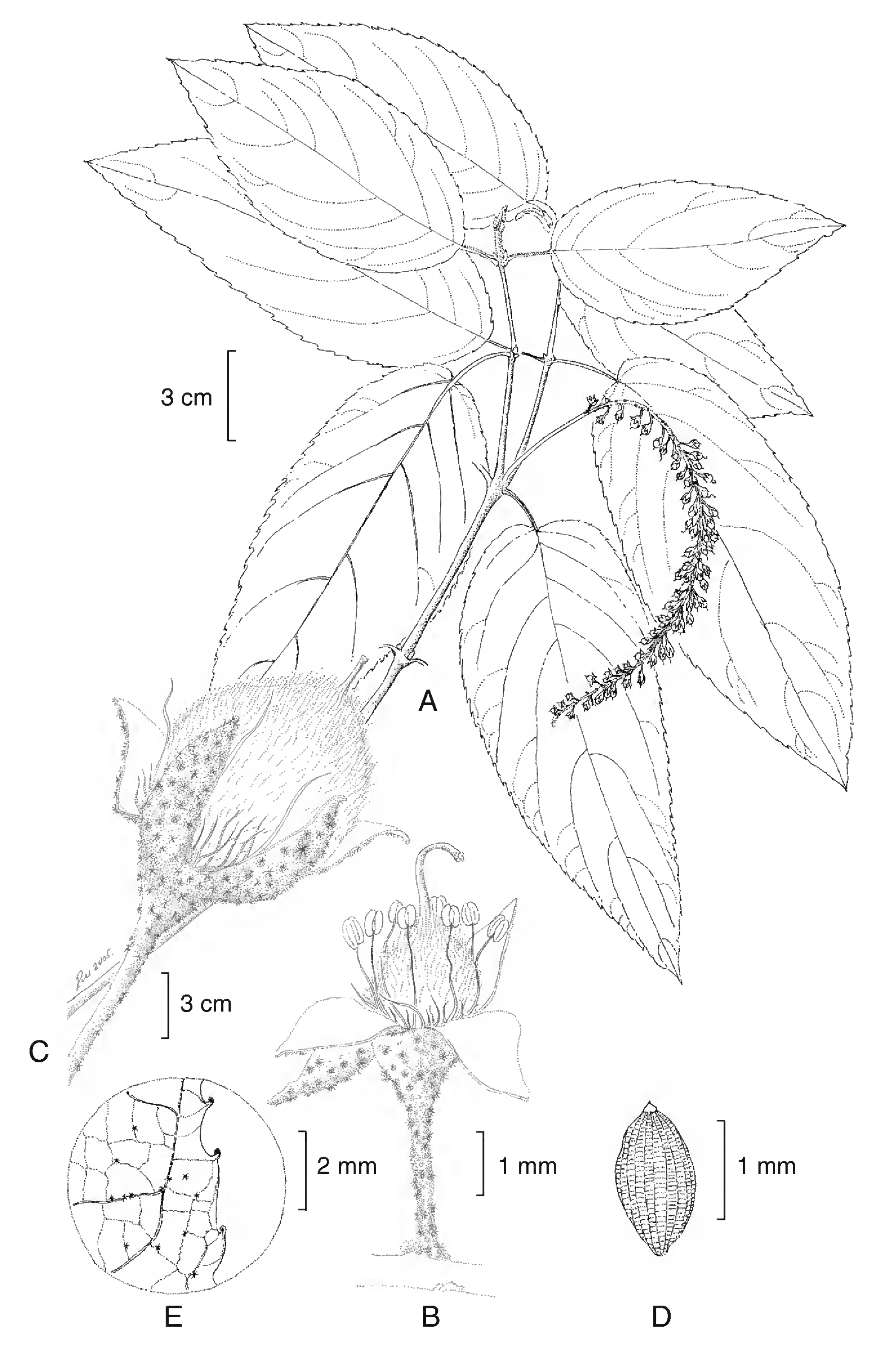


Fig. 1. *Abatia mexicana* Standl. A. rama con hojas e inflorescencia; B. flor mostrando estambres y pubescencia; C. fruto; D. semilla; E. detalle del margen de la hoja.

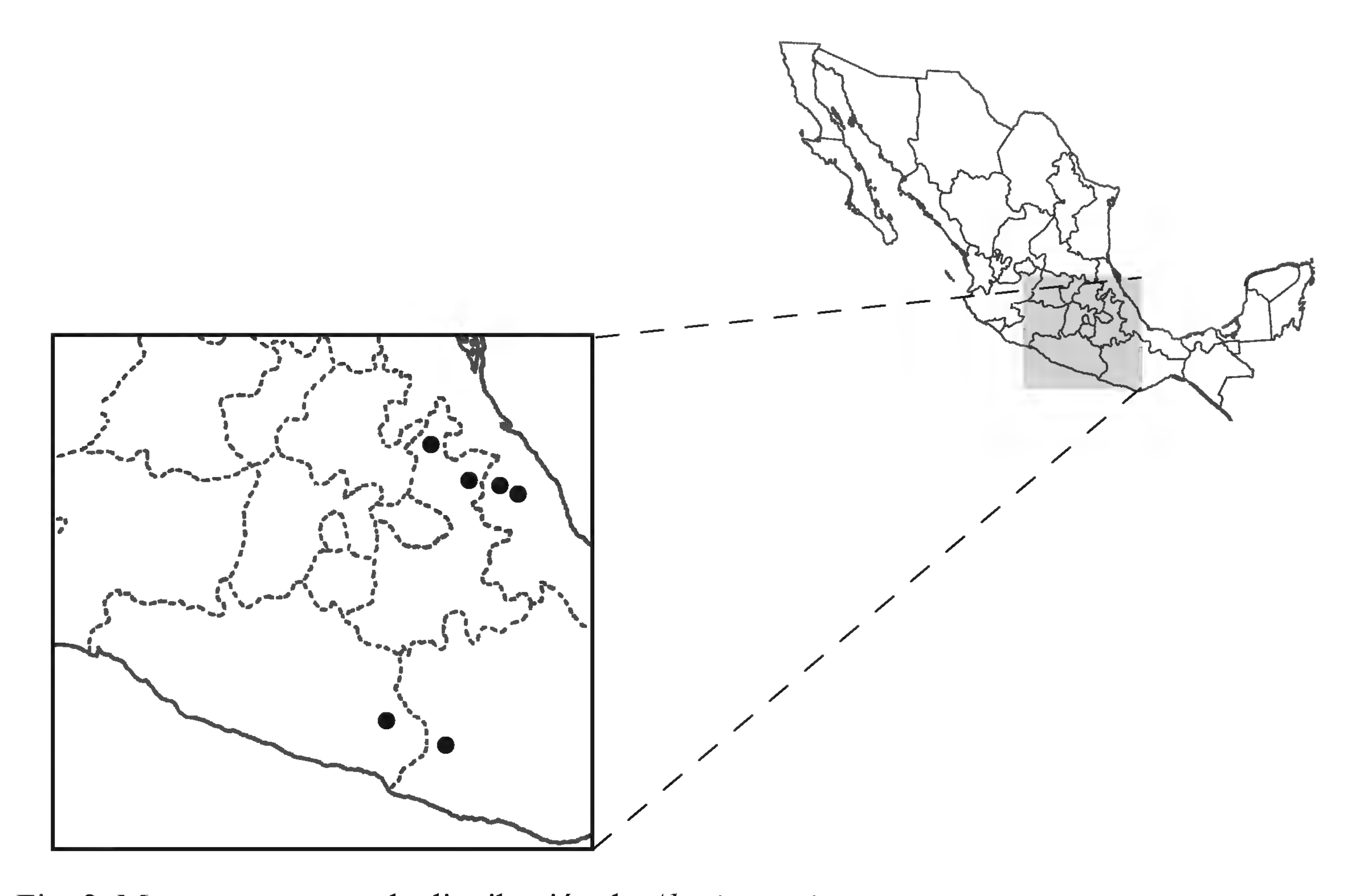


Fig. 2. Mapa que muestra la distribución de *Abatia mexicana*.

Se trata de un estrecho endemismo, porque la localidad en donde se recolectó se encuentra cerca de los límites con el estado de Oaxaca y también es probable que se presente en Hidalgo, estado colindante con Veracruz y Puebla.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Jerzy Rzedowski por la revisión crítica del manuscrito y a Ramiro Cruz por la ilustración.

LITERATURA CITADA

APGII, 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. Bot. J. Linn. Soc. 141: 399-436.

Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens y M. J. Donoghue. 2002. Plant systematics, a phylogenetic aproach. Sinawer Associates. Sunderland, MA. 576 pp.

Nee, M. 1999. Flacourtiaceae. In: Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (eds.). Flora de Veracruz 111. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Ver. 79 pp.

Recibido en mayo de 2006.

Aceptado en agosto de 2006.



Acta Botanica Mexicana 78: 67-76 (2006)

NOTAS SOBRE HERNANDIACEAE: PRIMER REGISTRO DE *GYROCARPUS AMERICANUS* JACQ. PARA MÉXICO Y DE *SPARATTANTHELIUM AMAZONUM* MART. PARA OAXACA

Jaime Ernesto Rivera Hernández*

Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A.C.
Apdo. postal 533, 68000 Oaxaca, Oaxaca

RESUMEN

Se cita por primera vez para México a *Gyrocarpus americanus* Jacq., que habita en la costa de Oaxaca; se incluyen comentarios acerca de su distribución. Por otro lado, se registra para Oaxaca a *Sparattanthelium amazonum* Mart., que crece en la región de los Chimalapas.

Palabras clave: *Gyrocarpus*, Hernandiaceae, México, Oaxaca, *Sparattanthelium amazonum*.

ABSTRACT

Gyrocarpus americanus Jacq. is reported for the first time from Mexico, where it grows in the coastal area of Oaxaca; comments are included about its distribution. *Sparattanthelium amazonum* Mart. is reported for the first time from Oaxaca, where it grows in the region of the Chimalapas.

Key words: *Gyrocarpus*, Hernandiaceae, Mexico, Oaxaca, *Sparattanthelium amazonum*.

Las Hernandiaceae son un conjunto pequeño constituido por cuatro géneros (*Hernandia*, *Illigera, Gyrocarpus* y *Sparattanthelium*) que se agrupan en dos subfa-

* Dirección actual: Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. (GEOBICOM, S.C.). Cerrada Mizton Núm. 14, Col. Pedregal de Santo Domingo, 04360 Delegación Coyoacán, México, D.F. rivalcan@hotmail.com

milias: Hernandioideae y Gyrocarpoideae (Cronquist, 1981; Kubitzki, 1969); las cuales han sido también consideradas como dos familias separadas por Shutts (1960) y Espejo (1997). Se encuentra ampliamente distribuida en las regiones tropicales de todo el mundo con alrededor de 60 especies (Cronquist, 1981; Espejo, 1997).

Por mucho tiempo se creía que *Gyrocarpus* estaba representado en México por una sola especie, identificada entonces como *G. americanus* Jacq. (Standley y Steyermark, 1943; Espejo, 1991), por lo que la mayoría del material colectado en el país se encontraba identificado erróneamente con este nombre (Espejo, 1991). A raíz de este último trabajo se supo que del mencionado género existen en el territorio de la República dos entidades: *G. jatrophifolius* Domin y *G. mocinnoi* Espejo y que el propio *G. americanus* restringe su distribución sólo a Centroamérica y al norte de Sudamérica (Espejo, 1991 y 1997).

Al revisar el material botánico recolectado durante el proyecto "Conservación de las selvas tropicales secas de las cuencas de los ríos Copalita, Zimatán y Ayuta en la costa de Oaxaca" realizado por la Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A.C. (SERBO) con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF (convenio PN94), de la Fundación MacArthur y del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (convenio B1-98/015), se encontraron ejemplares que pertenecen al género *Gyrocarpus* pero que no corresponden a la especie común de la zona (*G. mocinnoi*). Al comparar las mencionadas plantas con especímenes del Herbario Nacional (MEXU), me percaté de que éstas eran muy parecidas a colectas de *G. americanus* procedentes de Nicaragua, Honduras y Venezuela. Posteriormente, con un análisis minucioso del material y de la bibliografía especializada confirmé que los ejemplares mencionados corresponden efectivamente a *G. americanus*, ya que presentan flores con 4 estambres alternando con 4 estaminodios, en contraste con las de las otras dos especies existentes en México que tienen 5 estambres con un sólo estaminodio central, entre otras características diferenciales (Cuadro 1).

En Oaxaca *G. americanus* se encuentra representado por individuos aislados y muy escasos; por el contrario, en la misma zona, *G. mocinnoi* es mucho más abundante. No obstante lo anterior, estas dos especies nunca se llegaron a registrar en una misma localidad de recolecta, ni tampoco se encontraron individuos con características intermedias que nos permitieran pensar en un proceso de hibridación entre tales plantas.

Se concluye entonces que el género *Gyrocarpus* se encuentra representado en México por tres especies: *G. jatrophifolius*, *G. mocinnoi* y *G. americanus,* este último distribuido hasta Colombia y el norte de Venezuela.

A continuación se presenta una tabla con las características distintivas de las entidades arriba señaladas (ver Cuadro 1) y una clave modificada de la publicada por

Cuadro 1. Características distintivas de *G. jatrophifolius* Domin, *G. mocinnoi* Espejo y *G. americanus* Jacq.

	G. jatrophifolius	*G. mocinnoi*	*G. americanus*
Hojas	3-5(-7) lobuladas	3-5(-7) lobuladas	enteras a levemente trilobuladas
Inflorescencia	panícula hasta de 15 cm de largo, pubescente a glabra	panícula hasta de 15 cm de largo, pubescente a glabra	dicasio compuesto, con ramificaciones dicotómicas, tomentoso
Flor	5 estambres y un estaminodio central	5 estambres y un estaminodio central	4 estambres y 4 estaminodios alternos
Fruto	oblongo-elipsoide, glabro, grisáceo, con 8-11 costillas	oblongo-elipsoide, tomentoso, flávido a virescente, con costillas inconspicuas	ovoide, glabriúsculo a puberulento, con costillas inconspicuas, gris oscuro y reticulado-constreñido cuando seco

Espejo (1997) para la identificación de las tres especies. Además se ilustran las áreas de distribución en México de las mismas (Fig. 1) y la de *G. americanus* para todo el continente americano (Fig. 3).

Clave para la identificación de las especies de *Gyrocarpus* presentes en México (modificada de Espejo, 1997).

1. Flores con 4 estambres y 4 estaminodios; hojas ovadas, enteras a levemente trilobuladas; fruto ovoide, glabriúsculo a puberulento y conspicuamente reticulado cuando seco; inflorescencia tomentosa .... *G. americanus*
1. Flores con 5 estambres y 1 estaminodio; hojas profundamente (3-)-5(-7) lobuladas; fruto oblongo-elipsoide, glabro o tomentoso, acostillado, nunca reticulado cuando seco; inflorescencia glabra a pubescente.
    2. Fruto glabro, grisáceo, con las alas de color gris a pardo oscuro; hojas y ramillas con pubescencia blanquecina esparcida .... *G. jatrophifolius*
    2. Fruto densamente tomentoso, flávido a virescente, con las alas de color pardo-amarillento; hojas y ramillas con abundante pubescencia amarillenta .... *G. mocinnoi*

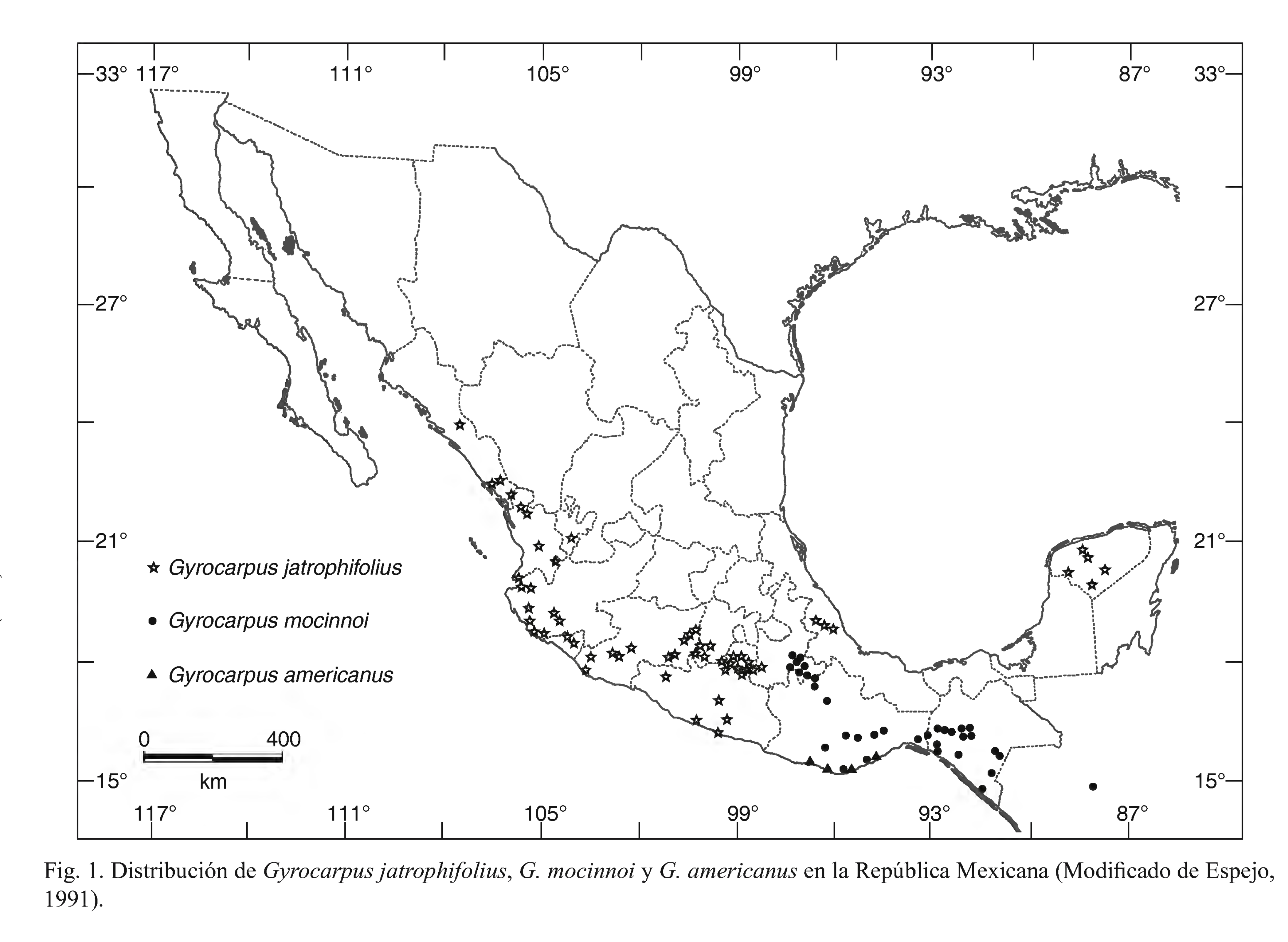


Fig. 1. Distribución de *Gyrocarpus jatrophifolius*, *G. mocinnoi* y *G. americanus* en la República Mexicana (Modificado de Espejo, 1991).

Gyrocarpus americanus Jacq., Select. Stirp. Amer. Hist. 282. t. 178, f.80. 1763. Fig. 2.

Árbol de hasta 20 m de altura y tronco de hasta 50 cm de diámetro (en nuestra área), corteza gris a parda, madera blanca, blanda y ligera, tallos erectos, ramificados en la parte superior. Ramillas amarillo-grisáceas, estriadas, con pubescencia densa cuando jóvenes, glabrescentes cuando maduras. Pecíolos de diferentes tamaños, de 3.5-11 cm de largo, estriados, pubescentes y ensanchados en la base. Hojas ovado-deltadas, enteras a levemente trilobuladas, de 7-17 cm de largo x 7.5-13 cm de ancho, el envés pubescente y el haz glabro con algunos pelos sobre las venas y abundantes cistolitos punctiformes, la base cuneada-subcordada, los lóbulos enteros cuando presentes, los senos desde superficiales a semiprofundos, nunca de más de 2/5 del largo de la lámina, anchamente redondeados, el borde entero y el ápice acuminado; nerviación actinódroma con 3 nervios principales. Inflorescencias en forma de dicasios com-puestos, con ramificaciones dicotómicas, erectas, tomentosas, de 1.8-5 cm de largo x 1.5-4.5 cm de ancho. Flores hermafroditas y masculinas, asimétricas, tépalos 8, dispuestos en dos verticilos, libres, tomentosos en la cara exterior, glabros en el interior, dos de ellos más grandes y cuadrados, los demás más o menos iguales, lanceolados, enteros, agudos; estambres 4, libres, en un solo verticilo, exertos, filamentos filiformes, de ca. 1.2 mm de largo, glabros, a veces con una glándula en la base, anteras basifijas, globosas, con dos valvas discoides, de ca. 0.5 mm de diámetro; estaminodios 4, obcónicos-lingüiformes, tomentosos, de ca. 0.5 mm de alto, más o menos iguales; ovario tomentoso en la parte externa, estilo cilíndrico, capitado, de ca. 1 mm de largo, glabro. Infrutescencias péndulas, con varios frutos. Frutos péndulos, ovoides, de 1.7 a 2 cm de largo x 1.4 a 1.7 cm de ancho, glabriúsculos a puberulentos, con alrededor de 8 costillas inconspicuas y de textura finamente reticulada-constreñida cuando secos, con 2 alas formadas por 2 de los tépalos (en ocasiones con una tercera abortiva), acrescentes, oblongo-espatuladas, de 6-10 cm de largo x 1-2 cm de ancho en la parte distal y de 0.3-0.5 cm de ancho en la basal, glabras hacia el ápice y glabriúsculas a puberulentas hacia la base, de color verde claro hasta pardo oscuro grisáceo; semilla de color pardo claro, ovoide, de ca. 1 cm de diámetro.

Nombres comunes: mano de león, bazo.

Distribución geográfica conocida: México (Oaxaca); El Salvador, Honduras, Nicaragua, Colombia y Venezuela.

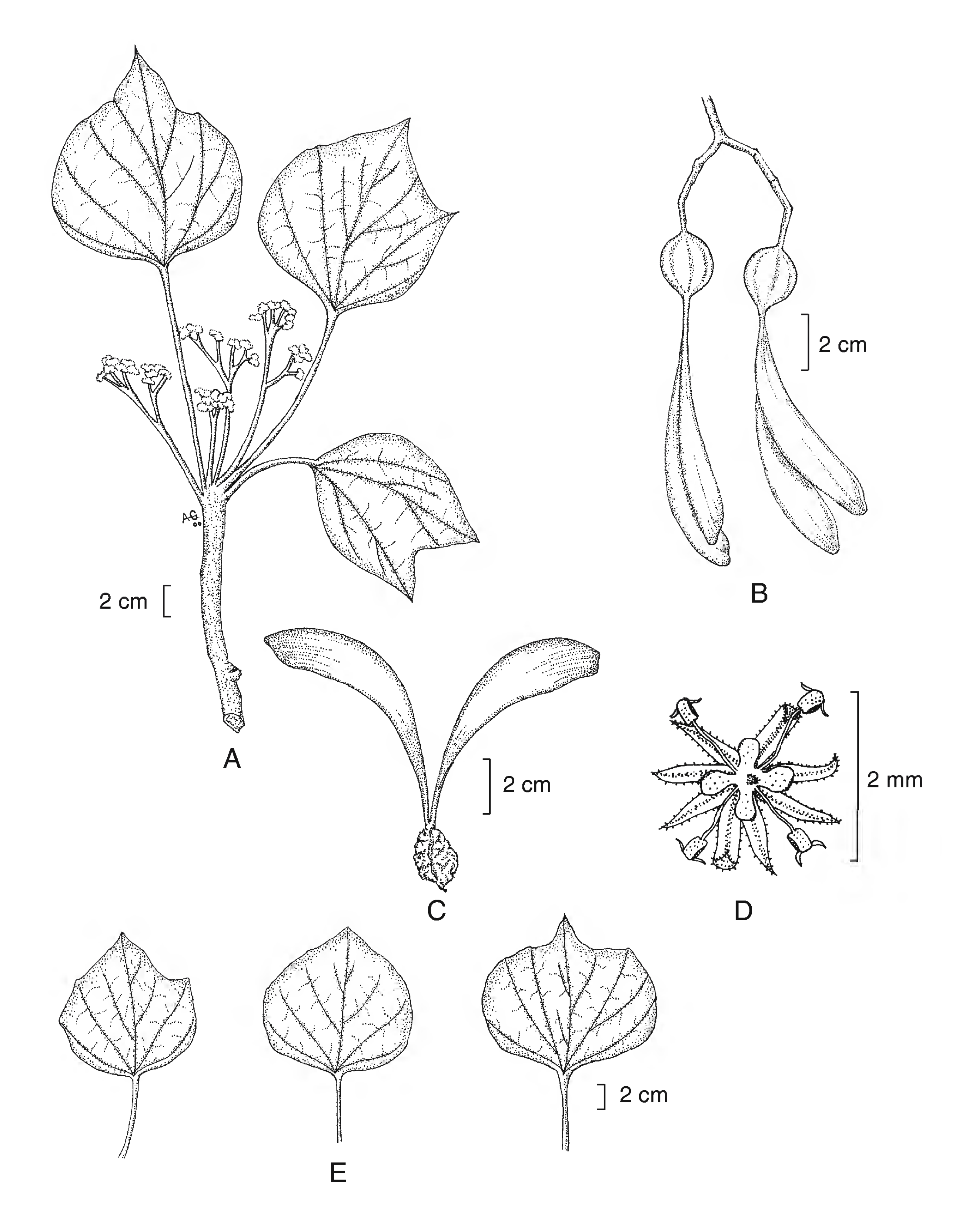


Fig. 2. *Gyrocarpus americanus* Jacq. A. rama con flores; B. fruto fresco; C. fruto seco; D. detalle de la flor; E. variación de las hojas. A y E tomado del ejemplar *2012 J. Rivera et al.*, B tomado de fotografía del ejemplar *2195 J. Rivera-H, et al.*, C tomado de *1413 M. Elorsa* y D tomado de *1569 S. Salas et. al.*

Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio.

Altitud: 10-200 m s.n.m.

Fenología: Floración: de noviembre a enero. Fructificación: de enero a marzo.

Ejemplares examinados: MÉXICO: Oaxaca: distrito de Tehuantepec, mpio. de Santiago Astata: Barra de la Cruz, 2 km al W por la vereda hacia Zimatán*, S. Salas et al. 1569* (MEXU, UAMIZ); 2 km al N de la desviación de la carretera costera a San Isidro Chacalapa, *M. Elorsa 1413* (MEXU); mpio. de San Pedro Huamelula: Ayuta, 1 km al N de la desviación en la carretera costera, camino a Guadalupe Victoria, *J. Rivera et al. 815* (MEXU); San Isidro Chacalapa, 2 km al N de la desviación de la carretera costera, *J. Rivera et al. 1915* (MEXU); San Isidro Chacalapa, 2.5 km al N, por la brecha hacia Chongos, *J. Castrejón 739 et al.* (MEXU); distrito de Pochutla, mpio. de San Miguel del Puerto: Zimatán, 2 km al N del puente, por la brecha a Xadani, *J. Rivera 2195 et al.* (UAMIZ); Zimatán, 7 km al W por la carretera a Huatulco, desviación de la Garza, *J. Rivera 2012 et al.* (UAMIZ); Zimatán, 8.5 km al N del puente, por la brecha a Santa Ma. Xadani, *J. Rivera 1053 et al.* (MEXU, UAMIZ); mpio. de Santa María Huatulco: parte no pavimentada de la carretera a Salina Cruz, 52-53 km al E del entronque con la carretera Pochutla - Puerto Ángel, *S. D. Koch 79541 et al.* (MO).

Para construir el mapa de la distribución continental de *Gyrocarpus americanus* (Fig. 3) se revisó el Herbario Nacional (MEXU), la base de datos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad y la base de datos del Missouri Botanical Garden, así como también se utilizó información proporcionada por el Dr. Adolfo Espejo Serna.

El género *Sparattanthelium,* con alrededor de 13 especies, es principalmente brasileño. Para México, sólo se registra una especie del mismo: *Sparattanthelium amazonum* Mart., cuya distribución conocida hasta el momento se restringe a las selvas altas perennifolias en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas (Espejo, 1997).

En los recorridos de campo correspondientes al proyecto “Contribución al conocimiento florístico y ecológico de las chaparreras de San Antonio Nuevo Paraíso, Chimalapas, Oaxaca”, realizado con apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF (convenio PN59), Sistema de Investigación Benito Juárez-Consejo

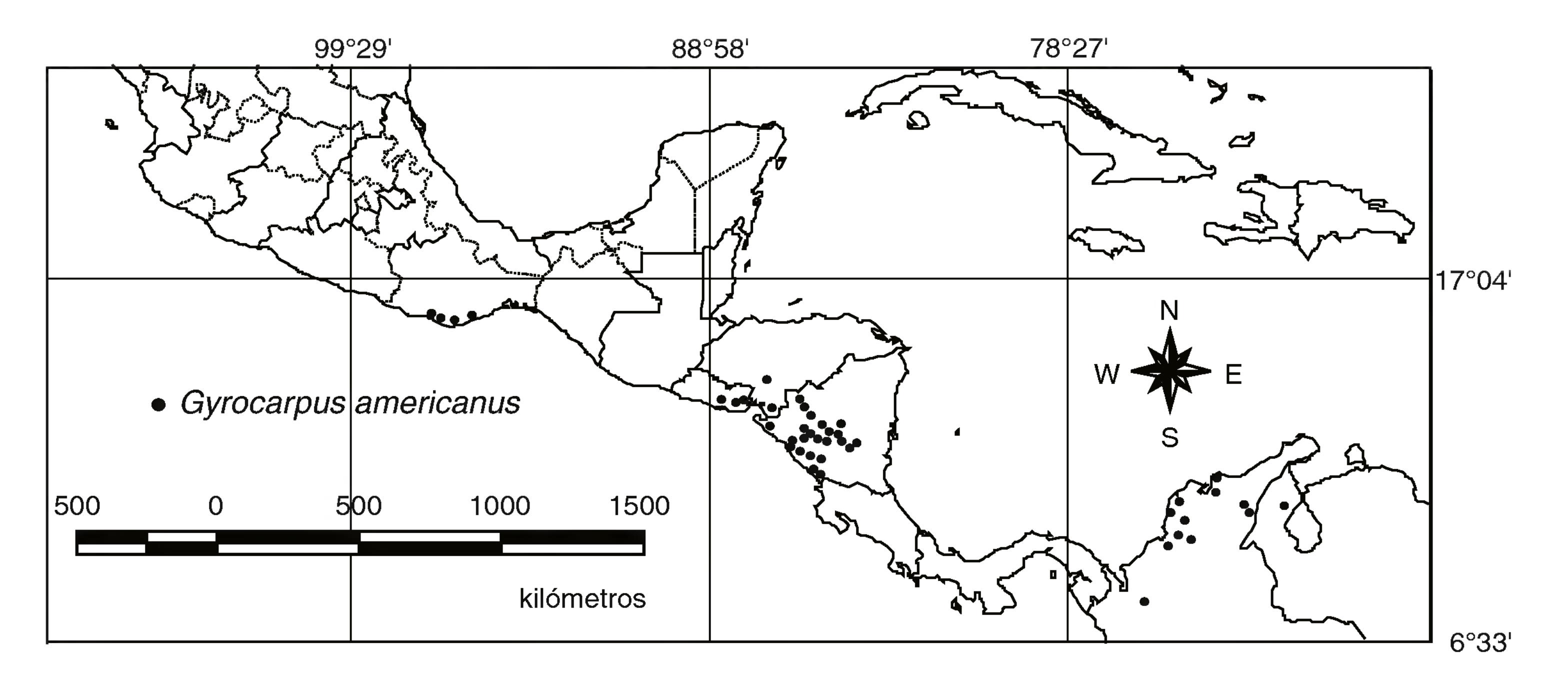


Fig. 3. Distribución continental de *Gyrocarpus americanus*.

Fig. 4. Distribución continental de *Sparattanthelium amazonum*.

Nacional de Ciencia y Tecnología (convenio 97SIBEJ-06-001) y con la entonces Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, colectamos ejemplares de *Sparattanthelium amazonum* en los alrededores de la comunidad de San Antonio Nuevo Paraíso, ubicado al noreste de la región de los Chimalapas. Con ello se extiende ahora la distribución conocida de esta especie hasta el estado de Oaxaca, lo que era de esperarse, ya que se conocía de la vecina región veracruzana de Uxpanapa con la cual las selvas de Chimalapas forman un continuo.

Ejemplares examinados: MÉXICO: Oaxaca: distrito de Juchitán, mpio. Santa María Chimalapa, San Antonio Nuevo Paraíso, en los alrededores, *J. Rivera 1416 et al.* (MEXU); San Antonio Nuevo Paraíso, en los alrededores, *J. Rivera 1369 et al.* (MEXU); San Antonio Nuevo Paraíso, 500 m en línea recta al W, en Cerro Mono, *J. Rivera 686 et al.* (MEXU); San Antonio Nuevo Paraíso, 500 m en línea recta al W, en Cerro Mono, *R. García 637 et al.* (MEXU); San Antonio Nuevo Paraíso, 400 m en línea recta al W, por el camino a plan de la ceiba, *J. Rivera 676 et al.* (MEXU).

Para construir el mapa de la distribución continental de *Sparattanthelium amazonum* (Fig. 4) se revisó el Herbario Nacional (MEXU) y la base de datos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad, la base de datos del Missouri Botanical Garden.

AGRADECIMIENTOS

Expreso un reconocimiento especial al Dr. Adolfo Espejo Serna por el examen crítico del manuscrito, así como por la información adicional que me proporcionó sobre la distribución de *G. americanus* en Centroamérica. Le debo también mi agradecimiento al Biól. Alfredo Gutiérrez Domínguez por la elaboración de la ilustración, al Biól. Esteban Martínez Salas por la revisión del texto y por último, doy gracias a Misael Elorsa Castillo por su compañía y colaboración en el campo.

LITERATURA CITADA

Cronquist, A. 1981. Hernandiaceae. In: An integrated system of clasification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. pp. 78-79.

Espejo, A. 1991. Notas sobre el género *Gyrocarpus* (Hernandiaceae) en México; un nombre nuevo: *Gyrocarpus mocinnoi* Espejo. Acta Bot. Mex. 13: 39-51.

Espejo, A. 1997. Hernandiaceae. Flora de México. Fanerógamas. Consejo Nacional de la Flora de México 7(2): 1-6.

Kubitzki, K. 1969. Monographie der Hernandiaceen. Bot. Jahrb. Syst. 89: 78-209.
Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F. 432 pp.
Shutts, C. F. 1960. Wood anatomy of Hernandiaceae and Gyrocarpaceae. Trop. Woods 113: 85-123.
Standley, P. C. y J. A. Steyermark, 1943. Hernandiaceae. In: Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot. 24(4): 344-347.

Recibido en noviembre de 2004.
Aceptado en septiembre de 2006.

Acta Botanica Mexicana 78: 77-83 (2007)

PRIMER REGISTRO DE *PHLOEOPHILA* (ORCHIDACEAE: PLEUROTHALLIDINAE) PARA LA FLORA DE MÉXICO

Guillermo López Velázquez[1], Rodolfo Solano Gómez[2] y
Miguel Ángel Pérez-Farrera[1]

[1]Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Escuela de Biología. Herbario Eizi Matuda (HEM). Libramiento norte poniente s/n., Colonia Lajas Maciel, 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México
[2]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. Herbario OAX. Hornos 1003, 71230 Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México
solanogo@yahoo.com.mx

RESUMEN

La presencia en México de la orquídea centroamericana *Phloeophila peperomioides* era esperada. Recientemente se colectaron en Chiapas especímenes con flores que permiten documentar la existencia de esta especie y su género en la flora mexicana. En la actualidad *Phloeophila* ha sido reconocido como un género diferente de *Pleurothallis*, donde anteriormente era incluido. Se describe e ilustra la especie a partir de las plantas colectadas en Chiapas.

Palabras clave: Chiapas, México, Orchidaceae, *Phloeophila peperomioides*, *Pleurothallis*.

ABSTRACT

Phloeophila peperomioides is a Central American orchid and its presence in Mexico was expected. Specimens collected recently in Chiapas allow us to report for the first time the existence of this species and its genus as part of the Mexican flora. Currently *Phloeophila* is recognized as a different genus from *Pleurothallis*, where it had been formerly included. Here we describe and illustrate the species from plants collected in Chiapas.

Key words: Chiapas, Mexico, Orchidaceae, *Phloeophila peperomioides*, *Pleurothallis*.

Phloeophila Hoehne & Schltr. es un género de orquídeas de la subtribu Pleurothallidinae de aproximadamente 12 especies que habitan en los bosques tropicales de América. Sólo una de ellas se distribuye en Centroamérica, por lo que básicamente es un grupo sudamericano. El género fue propuesto en 1926 por Hoehne y Schlechter cuando describieron a *P. paulensis* de Brasil, pero no fue ampliamente aceptado y se le consideró como parte de *Pleurothallis* R. Br. (Molina, 1975; Luer, 1986; Sayers y du Plooy, 2003). Garay (1974) trató de restablecer el género incluyendo en él especies que en uno u otro tiempo fueron ubicadas en *Cryptophoranthus* Barb. Rodr., *Physosiphon* Lindl. y *Pleurothallis*. Posteriormente, Luer (1986) consideró al grupo como la sección *Phloeophilae* de *Pleurothallis* subgénero *Acianthera* (Scheidw.) Luer.

En el estudio filogenético molecular de la subtribu Pleurothallidinae de Pridgeon et al. (2001) *Phloeophila peperomioides* (Ames) Garay fue usada para representar a esta sección, y se encontró que dicho taxon forma parte de un clado bien definido que incluye también a *Masdevallia pelecaniceps* Luer y *Ophidion pleurothallopsis* (Kraenzl.) Luer. Pridgeon y Chase (2001) propusieron adoptar para este grupo monofilético el nombre genérico más antiguo, es decir *Phloeophila*. No obstante, recientemente Luer (2004) transfirió *Phloeophila peperomioides* a *Specklinia* Lindl., género en el que también incluyó a *Anathallis* Bard. Rodr. y a un gran número de especies de *Stelis* Sw., con lo cual convirtió a *Specklinia* en un conjunto polifilético.

Phloeophila peperomioides originalmente fue descrita en *Pleurothallis*. Garay (1974) fue el primero en ubicarla en *Phloeophila*, pero cuando el género fue redefinido como grupo monofilético por Pridgeon y Chase (2001), estos autores pasaron por alto la anterior transferencia y repitieron la combinación (ver Luer, 2002). Hasta hace poco tiempo la especie sólo se conocía de Costa Rica, Honduras y Panamá, pero recientemente fue registrada también en Belice (Sayers y du Plooy, 2003). No se conocen datos que indiquen su existencia en Guatemala, pues no fue incluida en el listado actualizado de Dix y Dix (2000); no obstante, su presencia en el mencionado país es muy probable. En México la especie se ha visto en la Selva Lacandona de Chiapas, en localidades de El Tumbo y las lagunas Ocotal Grande y Ocotalito (Soto Arenas, 2005 comunicación personal), pero estas plantas nunca se observaron con flores por lo que no se prepararon ejemplares de herbario. Sin embargo, *Phloeophila peperomioides* fue incluida en el listado actualizado de las orquídeas de México (Hágsater et al., 2005). Recientemente se localizó una población de esta especie en el Parque Educativo Laguna Bélgica, perteneciente al municipio de Ocozocuautla de

Espinosa, Chiapas, donde se colectaron algunos especímenes con los cuales ahora es posible documentar su existencia en México.

Phloeophila peperomioides (Ames) Garay, Orquideología 9(2): 118. 1974. *Pleurothallis peperomioides* Ames, Sched. Orch. 6: 64-65. 1923. Tipo: Costa Rica: Peralta, *C. H. Lankester 465* (AMES no. 26929). *Phloeophila peperomioides* (Ames) Pridgeon & M. W. Chase, Lindleyana 16(4): 254. 2001, nom. superfl. *Specklinia peperomioides* (Ames) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004.

Hierba epifita, diminuta, reptante, postrada. Rizoma conspicuo, a veces ramificado, con 3 entrenudos entre tallos adyacentes, 0.5-1 mm de largo, cubierto por vainas tubulares, con pubescencia de color púrpura. Raíces blanquecinas, 0.4-0.8 mm de grosor. Tallos apenas desarrollados, postrados o ascendentes, dispuestos de manera alternada en el rizoma, 1-1.5 mm de largo, cubiertos totalmente por vainas similares a las del rizoma. Hojas sésiles, carnosas, convexas, elípticas u ovadas, redondeadas a obtuso-redondeadas, a veces ligeramente asimétricas, recurvadas en los márgenes, marginadas, ampollosas en el haz, 5.5-7 x 4-5 mm. Inflorescencia surgiendo casi a la mitad del tallo, reclinada sobre el haz de la hoja, reducida a una flor por tallo, 8-10 mm de largo (incluyendo la flor); pedúnculo abreviado, con pubescencia de color púrpura, 2.9-3.4 mm de largo, 0.4 mm de grosor; con una bráctea tubular en la base, estrecha, de ca. 0.5 mm de largo. Bráctea floral infundibuliforme, obtusa, glandular-pubescente, la pubescencia de color púrpura, 1.2-1.7 mm de largo. Ovario robusto, obpiramidal, densamente glandular-pubescente, 0.6-1 mm de largo, 0.7 mm de grosor hacia el ápice, articulado a un pedicelo de 1-1.5 mm de largo. Flor relativamente grande para el tamaño de la planta, bilabiada, de forma tubular-campanulada, 3-lobada y muy abierta en la mitad apical, de casi 6 mm de largo; sépalos purpúreos, con pubescencia del mismo color, el dorsal amarillo en la superficie interna; pétalos amarillos; labelo amarillo difuminado de púrpura; columna y antera amarillas. Sépalo dorsal muy carnoso, cimbiforme, lanceolado, agudo, ligeramente reflexo hacia el ápice, 3-nervado, axialmente aquillado en la superficie externa, 5.3-5.7 x 1.4-2.1 mm. Sépalos laterales unidos en 2/3 de su longitud para formar un sinsépalo oblongo-lanceolado, bipartido, muy carnoso, 5.5-6.4 x 2.2-3.3 mm; cada sépalo lateral 3-nervado, aquillado axialmente en la superficie externa; los lóbulos apicales agudos, divergentes. Pétalos paralelos a la columna, carnosos, oblicuamente lanceolados, acuminados, 1-nervados, engrosados por la única nervadura, 3 x 0.7 mm. Labelo carnoso, arqueado a la mitad, oblongo-pandurado, obtuso-redondeado, eroso en el margen apical, los márgenes ligeramente erectos cerca de la base, 3-ner-

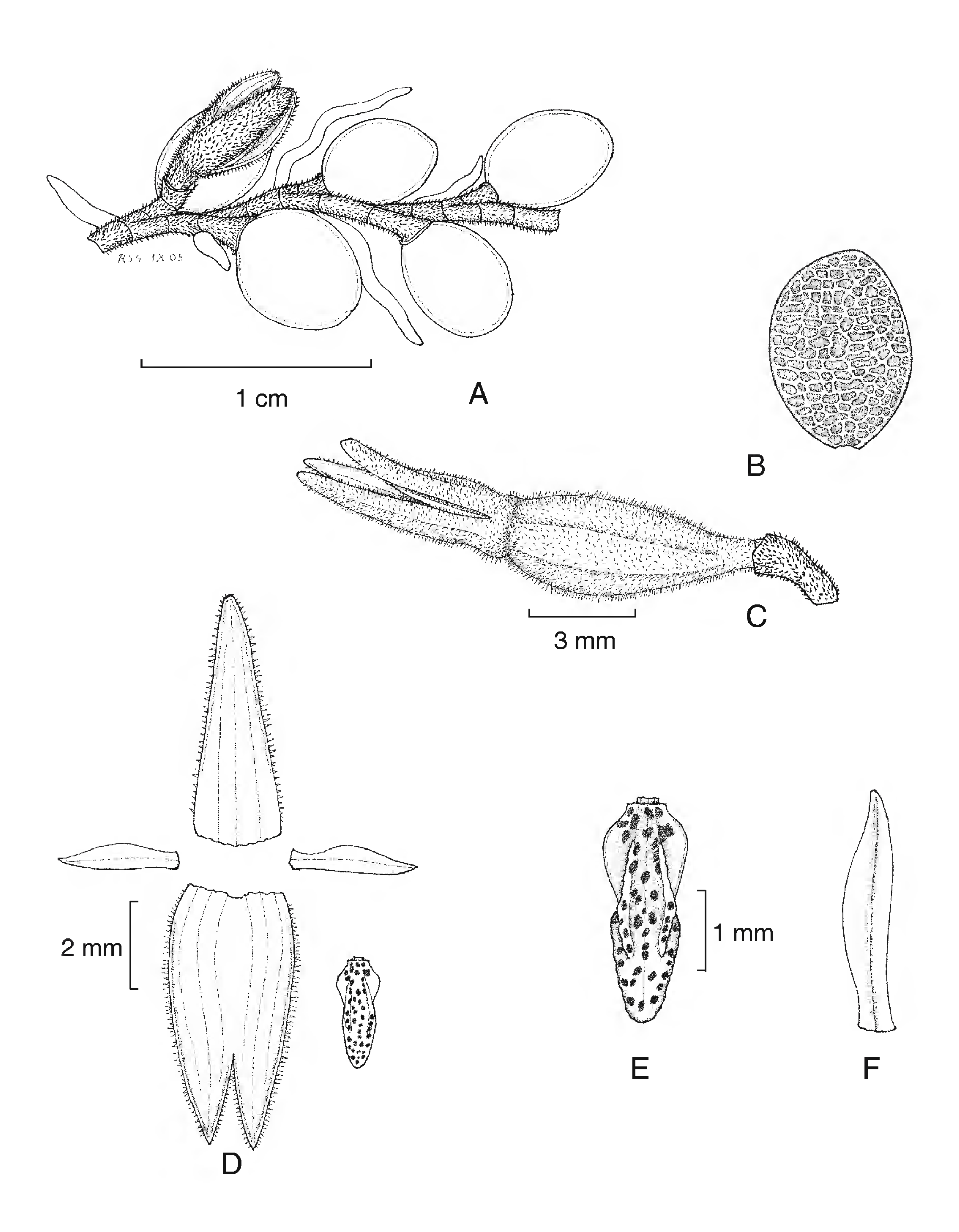


Fig. 1. *Phloeophila peperomioides* (Ames) Garay. A. hábito de la planta; B. relieve de la superficie adaxial de la hoja; C. cápsula con perianto persistente y bráctea floral; D. sépalo dorsal, sépalos laterales, pétalos y labelo; E. labelo en vista ventral; F. pétalo en vista ventral. Dibujo de R. Solano basado en los ejemplares *G. López V. 13 y 14*.

vado, engrosado por las nervaduras en la superficie externa, 2.5 x 1 mm; con un par de quillas marginales, engrosadas, prominentes y subparalelas en la parte media del labelo. Columna esbelta, arqueada, alada, ca. 2 mm de largo, con un pie prominente; antera y estigma en posición ventral. Polinios 2. Cápsula angostamente obovoide, ligeramente falcada, cortamente pedicelada, triangular en sección transversal, con perianto persistente y 6 costillas longitudinales, densamente glandular-pubescente, ca. 7.3 mm de largo, ca. 2.4 mm de grosor.

Ejemplares examinados: México: Chiapas: Mpio. Ocozocuautla de Espinosa, Parque Educativo Laguna Bélgica, 18 km al N de Ocozocuautla, acahual dentro de selva mediana perennifolia, 900 m altitud, 28 febrero 2005, *G. López V. 13* (HEM); misma localidad, *G. López V. 14* (HEM, OAX).

Otros registros: Chiapas: Mpio. Ocosingo, Laguna Ocotal Grande, casi 10 km al E de Tani Perla, 900-1150 m altitud, selva mediana perennifolia, 17 julio 1978, *M. Soto Arenas s. n.* (hort.). Chiapas: Mpio. Ocosingo, km 60 del camino Chancalá-Monte Líbano, El Tumbo, entre Metzabok y Laguna Ocotalito, 800 m altitud, *M. Soto Arenas s. n.* (registro visual). Chiapas: Mpio. Ocosingo, Laguna Ocotalito, casi 87 km al E de Ocosingo, por el camino a Naha, 950 m altitud, *M. Soto Arenas s. n.* (registro visual).

Distribución: México, Belice, probablemente Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá. Robert L. Dressler (2005, comunicación personal) señala que esta especie también se distribuye en el norte de Sudamérica, pero no conocemos ejemplares que confirmen su presencia en tal región.

Hábitat: Epifita sobre *Clethra macrophylla* en la selva mediana perennifolia y bosques secundarios derivados de ésta. De acuerdo con Escobar-Ocampo (2003), en Laguna Bélgica el bosque está constituido principalmente por *Quercus oleoides* Schltdl. & Cham., *Liquidambar macrophylla* Oerst., *Saurauia oreophila* Hemsl., *Phoebe* sp., *Erythroxylon tabascense* Britton, *Mosquitoxylon jamaicense* Krug & Urb., *Psychotria limonensis* K. Krause, *Piper diandrum* C. DC, *Piper auritum* Kunth y *Cyathea* sp. En la Selva Lacandona el hábitat de la especie incluye *Quercus* cf. *sartorii* Liebm., *Quercus* sp., *Magnolia sharpii* Miranda, *Talauma mexicana* (C. DC.) G. Don, *Terminalia amazonia* (J. F. Gmel.) Exell y lauráceas. En México *Phloeophila peperomioides* crece entre 800 y 1150 m de altitud. En Laguna Bélgica el clima parece ser de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, una precipitación

seguramente mayor a los 1500 mm anuales y una temperatura media anual cercana a los 22 °C. El clima registrado para las localidades de la selva Lacandona es semicálido húmedo, con lluvias abundantes en verano, una precipitación anual cercana a 2000 mm, aunque por la exhuberancia de la vegetación ésta podría llegar hasta los 3000 mm, mientras que la temperatura media anual es cercana a los 24 ºC.

Fenología: Se han localizado plantas en floración en el mes de abril, mientras que en junio se las ha encontrado con frutos maduros.

AGRADECIMIENTOS

Miguel Ángel Soto Arenas y un revisor anónimo hicieron la revisión crítica del manuscrito. El primer autor agradece a Franklin E. Hernández Sánchez su valioso apoyo en el campo para la localización de *Phloeophila peperomioides*.

LITERATURA CITADA

Dix, M. A. y M. W. Dix. 2000. Orchids of Guatemala. A revised annotated checklist. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 78: 1- 61.

Escobar-Ocampo, M. C. 2003. Caracterización de la vegetación del parque educativo Laguna Bélgica, Chiapas. Tesis de licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chis. pp. 15-30.

Garay, L. A. 1974. *Acostaea* Schltr. y los géneros del complejo *Pleurothallis*. Orquideología 9(2): 103-125.

Hágsater, E., M. Á. Soto-Arenas, G. A. Salazar Chávez, R. Jiménez Machorro, M. Á. López Rosas y R. L. Dressler. 2005. Las orquídeas de México. Instituto Chinoín. México, D.F. 304 pp.

Hoehne, F. C. y F. R. R. Schlechter. 1926. *Phloeophila* Hoehne & Schltr. Archivos de Botânica do São Paulo 1(3): 199-201.

Luer, C. A. 1986. Icones Pleurothallidinarum III: Systematics of *Pleurothallis*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 20: 1-109.

Luer, C. A. 2002. A systematic method of classification of the Pleurothallidinae versus a strictly phylogenetic method. Selbyana 23(1): 57-110.

Luer, C. A. 2004. New genera and combinations in the Pleurothallidinae. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 253-265.

Molina, A. 1975. Enumeración de las plantas de Honduras. Ceiba 19(1): 1-118.

Pridgeon, A. M., R. Solano y M. W. Chase. 2001. Phylogenetic relationships in Pleurothallidinae (Orchidaceae): combined evidence from nuclear and plastid DNA sequences. Amer. J. Bot. 88(12): 2286-2308.

Pridgeon, A. M. y M. W. Chase. 2001. A phylogenetic reclassification of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Lindleyana 16(4): 235-271.

Sayers, B. y H. du Plooy. 2003. Additions to the orchid flora of Belize, Central America. Lankesteriana 8: 1-3.

Recibido en octubre de 2005.

Aceptado en octubre de 2006.



Acta Botanica Mexicana 78: 85-95 (2007)

TILLANDSIA SUESILLIAE ESPEJO, LÓPEZ-FERRARI ET W. TILL, A NEW SPECIES FROM CENTRAL MEXICO

Adolfo Espejo Serna[1], Ana Rosa López-Ferrari[1] and Walter Till[2]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-lztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Herbario Metropolitano, 09340 México, D.F.
aes@xanum.uam.mx
[2]Institut für Botanik der Universität Wien, Rennweg 14, A-1030, Wien, Austria

ABSTRACT

The nomenclatural statuses of *Tillandsia parryi* Baker and *T. sueae* Ehlers are clarified, and *T. suesilliae* is described as new. Data relative to the distribution, ecology and phenology of the studied taxa are provided.

Key words: Bromeliaceae, Hidalgo, Mexico, San Luis Potosí, *Tillandsia parryi*, *Tillandsia sueae*.

RESUMEN

Se aclara la aplicación correcta de los nombres *Tillandsia parryi* Baker y *T. sueae* Ehlers y se describe como nueva *T. suesilliae*. Se aportan datos relativos a la distribución, ecología y fenología de los taxa estudiados.

Palabras clave: Bromeliaceae, Hidalgo, México, San Luis Potosí, *Tillandsia parryi*, *Tillandsia sueae*.

Tillandsia parryi was described by Baker in 1887, based on material collected by C. Parry and E. Palmer (# 873) in the state of San Luis Potosí, Mexico. The labels of those specimens do not provide data about the precise locality where the plant was found; not even McVaugh (1956), in his contribution about the travels of Parry and Palmer, provides information to determine the exact place where the above mentioned plants came from, although doubtless it is a place near Sierra de Álvarez, in the region east of the city of San Luis Potosí.

Gardner, in her doctoral thesis (1982), pointed out that in San Luis Potosí it is possible to find at least two distinct forms "two types" of plants named *Tillandsia parryi*, one with violet petals and another with green petals. She concluded that "... these types are distinct enough to be recognized as distinct species. The latter [that of green petals] is interpreted as *T. parryi*, but dried specimens are difficult to determine." However, she did not provide evidence to support her assertion, and did not mention if she had seen type material.

Ehlers (1991), without providing more data, assumed as true Gardner's interpretation (1982) and described the taxon with violet flowers as *Tillandsia sueae*. However, a careful microscopic revision of the flowers of the type material of *Tillandsia parryi* (*Parry & Palmer 873* (GH!, K!, MO!, PH!, US!)) showed that the petals of this taxon are violet and not green as was supposed by Gardner. For the reasons previously stated, we conclude that *Tillandsia sueae* Ehlers is a taxonomic synonym of *T. parryi* Baker, while the species with green petals has no name, so we propose:

Tillandsia suesilliae Espejo, López-Ferrari et W. Till, sp. nov. Figs. 1 and 2.

Herba lithophytica, acaulis, rosulata, florens usque ad 80 cm alta; folia numerosa, vaginae distinctae, triangulares, 10.5-13 cm longae, 4-6.5 cm latae; laminae triangulares 30-50 cm longae, 3.5-4.2 cm latae; pedunculus erectus, teres, 18-40 cm longus; inflorescentia unico-ramulosa; spicae ellipticae usque ad oblongo-ellipticae, 9.5-18 cm longae, 1.7-2.3 cm latae; bracteae florales virides, rarius roseae, imbricatae, oblongo-ellipticae, 3.9-5 cm longae, 1.3-1.8 cm latae, praeter apicem ecarinatae, dense albo-lepidotae; flores distichi, corolla actinomorpha, tubiformis; petala viridia, spathulata, 5.2-6.1 cm longa, 8.8-10 mm lata; stamina et stylus exserta.

Saxicolous, stemless herbs, flowering 60-80 cm tall, with funnelform tank type rosettes 30-50 cm in diameter, solitary. Leaves numerous, sheaths distinct, tinged with purple, especially on the adaxial surface, oblong-elliptic, 10.5-13 cm long, 4-6.5 cm wide, densely lepidote on both surfaces, blades green-greyish, narrowly triangular to linear-triangular, curved, involute at the margins, densely white-lepidote on both surfaces, 30-50 cm long, 3.5-4.2 cm wide, apex long-attenuate, acute. Inflorescence terminal, erect, compound, once branched, with 12 to 15 adpressed to ascendent spikes, peduncle terete, 18-40 cm long, 5-7 mm in diameter, covered by the bract sheaths; peduncle bracts green-greyish, foliaceous, narrowly triangular, 14-23 cm long, reducing their size gradually towards the distal portion of

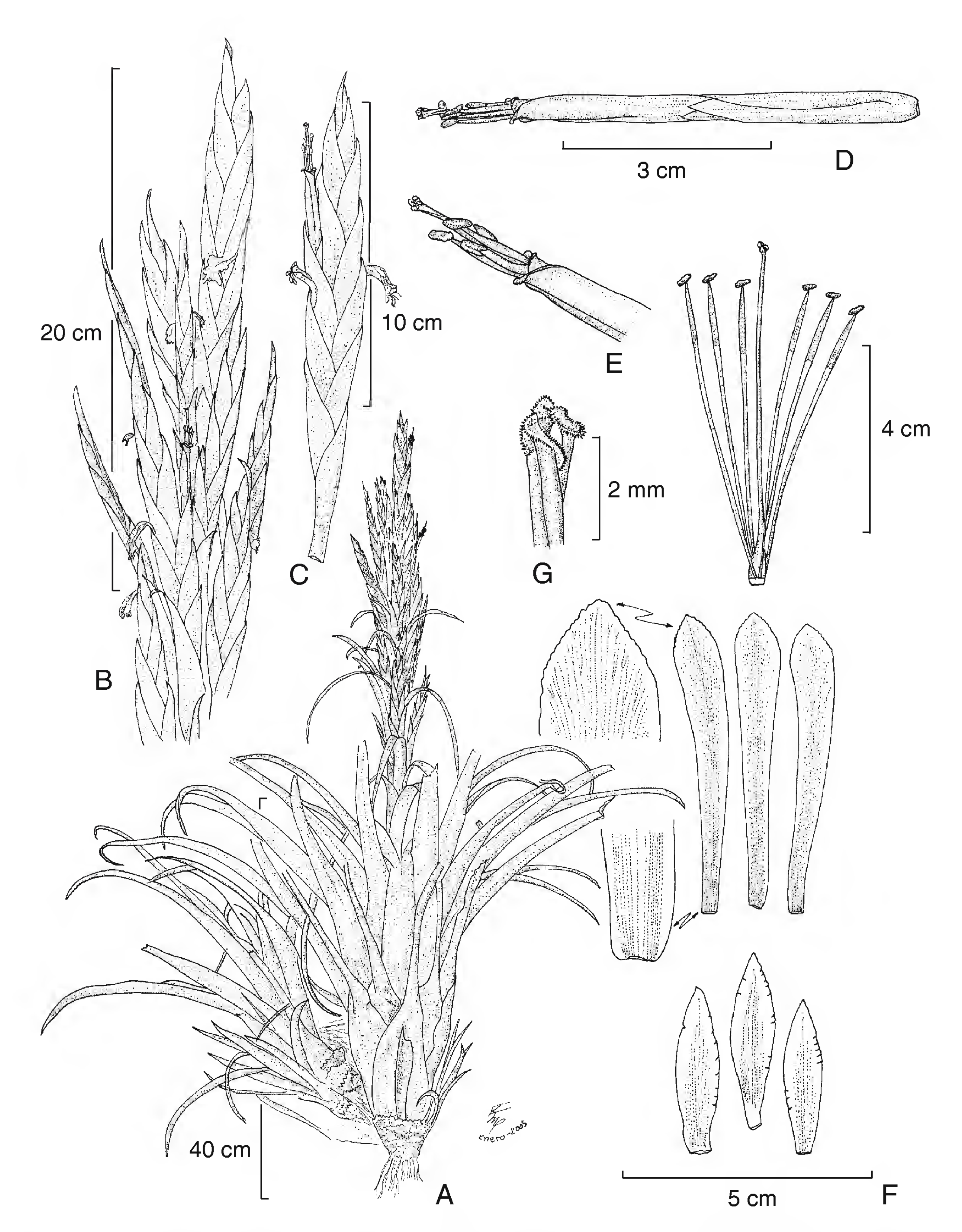


Fig. 1. *Tillandsia suesilliae* Espejo, López-Ferrari & W. Till. A. habit; B. inflorescence detail; C. spike; D. flower; E. flower detail; F. flower dissected; G. stigma. Voucher: *J. Ceja et al. 1745*.

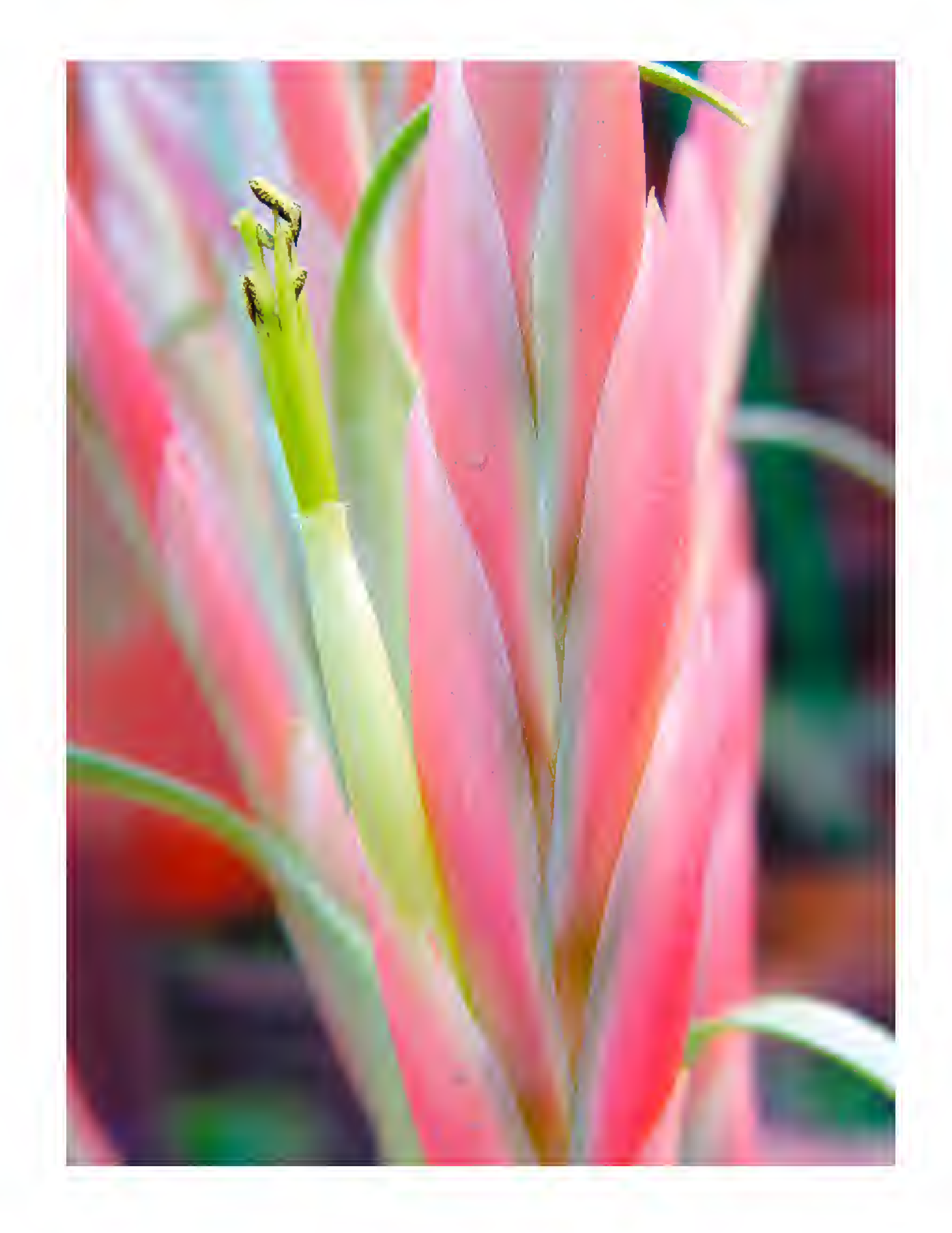


Fig. 2. *Tillandsia suesilliae* Espejo, López-Ferrari & W. Till. Inflorescence detail. Voucher: *J. Ceja et al. 1745.*

the peduncle; spikes compressed, narrowly elliptic, 9.5-18 cm long, 1.7-2.3 cm wide, stipes 1.2-1.5 cm long, slightly compressed; primary bracts green-greyish, 6-14 cm long, those of the distal portion vaginiform; floral bracts green to rose colored, longer than the internodes, imbricate but the rachis visible after anthesis, elliptic, 3.9-5 cm long, 1.3-1.8 cm wide, ecarinate except at the apex, densely white-lepidote, acuminate; flowers distichous, adpressed, 6-10(-11) per spike, subsessile, corolla actinomorphic, tubiform; sepals green, free, narrowly elliptic, 3.4-3.5 cm long, 9-10 mm wide, nerved, the two adaxial carinate, glabrous; petals free, green in the apical half, white toward the base, spathulate to oblong-spathulate, 5.2-6.1 cm long, 8.8-10 mm wide, obtuse; stamens longer than the petals, in two series of unequal length, filaments green in the apical half, white toward the base, flat (ribbon-like) in the basal part and somewhat thickened distally although also somewhat compressed, 5.8-6.6 cm long, anthers black, oblong, 3.7-4 mm long, dorsifixed; ovary ellipsoid, 7.5-9 mm

long, ca. 3 mm in diameter, style exceeding the petals, filiform, 6.3-6.5 cm long, stigma green, conduplicate-spiral. Capsule fusiform, shortly mucronate, 3-3.3 cm long, 5-6.5 mm in diameter; seeds reddish-brown, fusiform, ca. 3 mm long, with a white coma 1.8-2 cm long.

Type: San Luis Potosí, municipio de Zaragoza, 1.5 km después de Las Rusias, rumbo al Valle de los Fantasmas, 22°03'12" N, 100°34'01" W, 1964 m s.n.m., saxícola, 12.IX.2005, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & I. Ramírez M. 1745* (holotype UAMIZ; isotypes: IEB, MEXU, WU).

Paratypes: Hidalgo: municipio indefinite, on canyon walls on road from Jacala to Tamazunchale, *J. Anderson s. n.* (SEL); San Luis Potosí: municipio de Zaragoza, in Valley of the Phantoms, about 40 km east of San Luis Potosí, saxicolous, *C. S. Gardner 306* (US); municipio de Zaragoza, Valle de los Fantasmas, saxícola, *C. S. Gardner 807* (SEL, US); municipio de Zaragoza, Sierra de Álvarez, 22-25 (37.4-42.5 km) road miles east-southeast of San Luis Potosí, *R. McVaugh 12282* (MICH(x2)).

Other records: Line drawing in Gardner's thesis (1982, p. 150) and in Sill (2002, p. 209 and 212).

Tillandsia suesilliae is known only from the states of San Luis Potosí and Hidalgo, Mexico (Fig. 3), growing as a saxicole on calcareous cliffs surrounded by *Quercus* forests, between 1800 and 2350 m.

The new species shares some similarities with *Tillandsia parryi* but is easily distinguished by the characters shown in table 1.

Tillandsia parryi Baker, J. Bot. 25: 277. 1887. Type: San Luis Potosí, chiefly in the region of San Luis Potosí, 22° N, *C. C. Parry & E. Palmer 873* (holotype: K!; isotypes: GH!, MO!, PH!, US!). Fig. 4.

Tillandsia sueae Ehlers, J. Bromeliad Soc. 41: 208-213, fig. 6, 9-11. 1991, syn. nov. Type: Tlaxcala "Puebla", circa urbem Tlaxcala, III-1982, *R. & K. Ehlers EM 82134* (holotype: WU 3760!; isotypes: WU 3761!, 3762!).

Saxicolous or epiphytic, stemless herb, flowering 60-80 cm tall, with funnelform, tank type rosettes to 65 cm in diameter, solitary or forming groups of two or

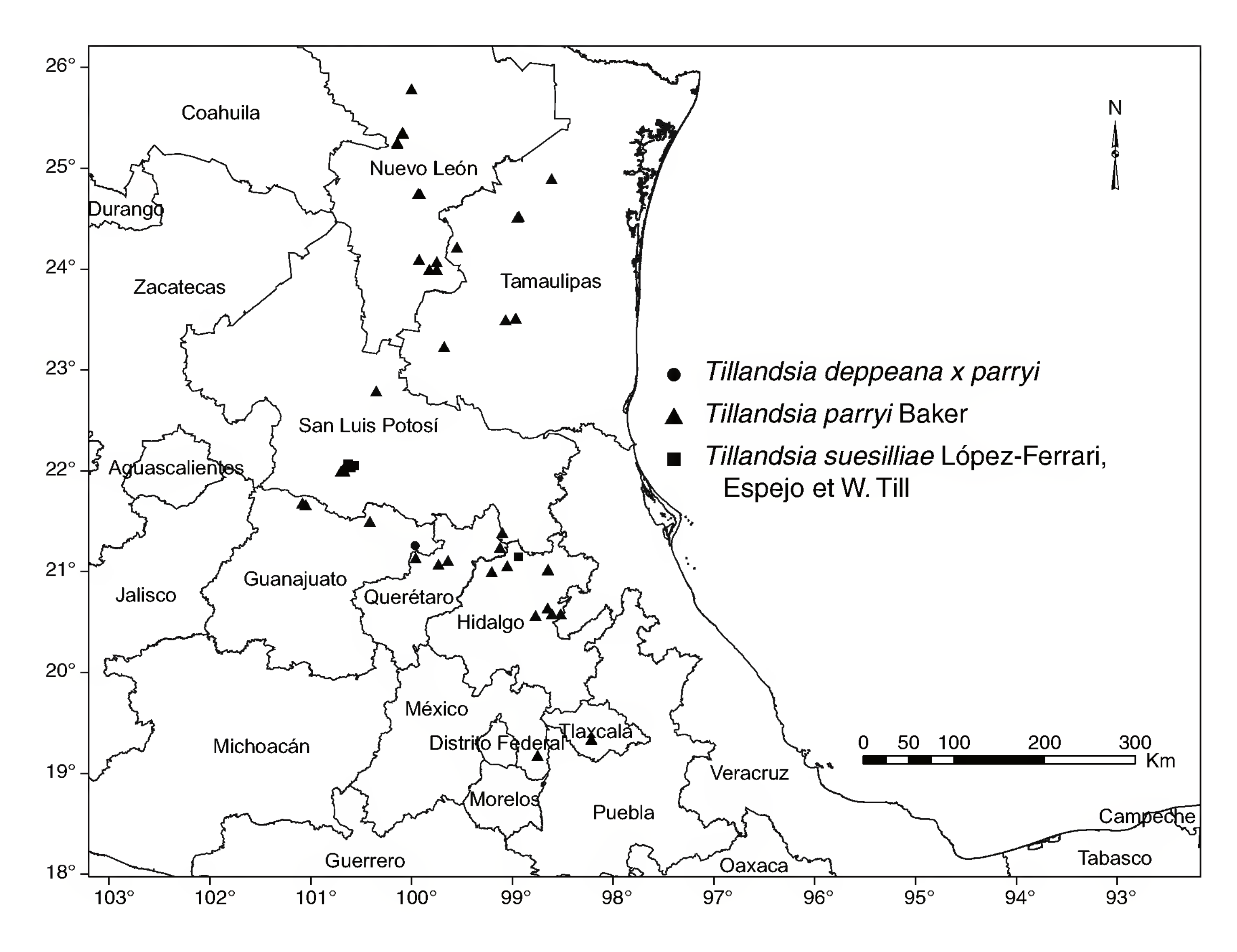


Fig. 3. Distributions of *Tillandsia deppeana* x *parryi*, *T. parryi* and *T. suesilliae*.

three rosettes. Leaves numerous, sheaths distinct, pale brown abaxially, dark brown on the adaxial surface, oblong-elliptic, 10-18 cm long, 5.5-10 cm wide, densely lepidote on both surfaces, blades green-greyish, narrowly triangular to linear-triangular, curved, involute at the margins, densely white-lepidote on both surfaces, 44-70 cm long, 3.5-3.7 cm wide, apex long-attenuate, acute. Inflorescence terminal, erect, compound, once-branched or occasionally twice-branched at the base, with 12 to 22(-30) adpressed to ascending spikes, peduncle terete, 24-35 cm long, ca. 7 mm in diameter, covered by the bract sheaths; peduncle bracts green-greyish, foliaceous, narrowly triangular, 29-40 cm long, the apex long-attenuate, reducing their size gradually towards the distal portion of the peduncle; spikes compressed, narrowly elliptic, 9-24 cm long, 1.5-2.7 cm wide, stipes 1.5-1.7 cm long, slightly compressed; primary bracts green-greyish, (5.5-)6.5-31 cm long, those of the distal portion vaginiform; floral bracts red to orange colored, longer than the internodes, imbricate but with the rachis visible after anthesis, elliptic, 2.7-3.6 cm long, 1.2-1.6 cm wide, ecarinate except at the apex, densely to sparsely white-lepidote, glabrescent with

Table 1. Comparative characters of *T. parryi* Baker and *T. suesilliae* Espejo, López-Ferrari et W. Till.

	Tillandsia parryi	*Tillandsia suesilliae*
Habit	epiphytic or saxicolous	saxicolous
Inflorescence	once branched to twice branched	once branched
Scape bracts	29-40 cm long	14-23 cm long
Floral bracts	2.7-3.6 cm long, red to orange colored	3.9-5 cm long, green to rose colored
Sepals	2.3-3 cm long	3.4-3.5 cm long
Petals	4.6-5.2 cm long, violet	5.2-6.1 cm long, green
Stamens	5-5.8 cm long, violet	5.8-6.6 cm long, green
Anthers	3-3.5 mm long	3.7-4 mm long
Capsule	4.6-5 cm long	3-3.3 cm long
Seeds	3.5-4 mm long, dark brown	3 mm long, reddish-brown

age, acuminate; flowers distichous, adpressed, (6-)9-11 per spike, subsessile, corolla actinomorphic, tubiform; sepals green, free, elliptic, 2.3-3 cm long, 7.5-10 mm wide, nerved, the two adaxial ones carinate, glabrous, acuminate; petals free, violet in the apical half, white toward the base, oblong to oblong-spathulate, 4.6-5.2 cm long, 6.5-7 mm wide, acute, stamens longer than the petals, in two series of unequal length, filaments violet in the apical half, white toward the base, flat (ribbon-like) in the basal part and somewhat thickened distally although also somewhat compressed, 5-5.8 cm long, anthers black, oblong, 3-3.5 mm long, dorsifixed; ovary ellipsoid, 7-10 mm long, 1.5-2 mm diameter, style exceeding the petals, violet in the apical half, white toward the base, filiform, 5.5-6 cm long, stigma violet, conduplicate-spiral, papillate. Capsule green to brownish, fusiform, rostrate, 4.6-5 cm long, 5-7 mm in diameter; seeds dark-brown, fusiform, 3.5-4 mm long, with a white coma ca. 1.8 cm long.

Examined specimens: **Guanajuato**: Guanajuato, *A. Dugès s. n.* (GH); municipio de Jaral del Progreso, Jaral, *W. Schumann 1514* (P, US, WU); municipio de San

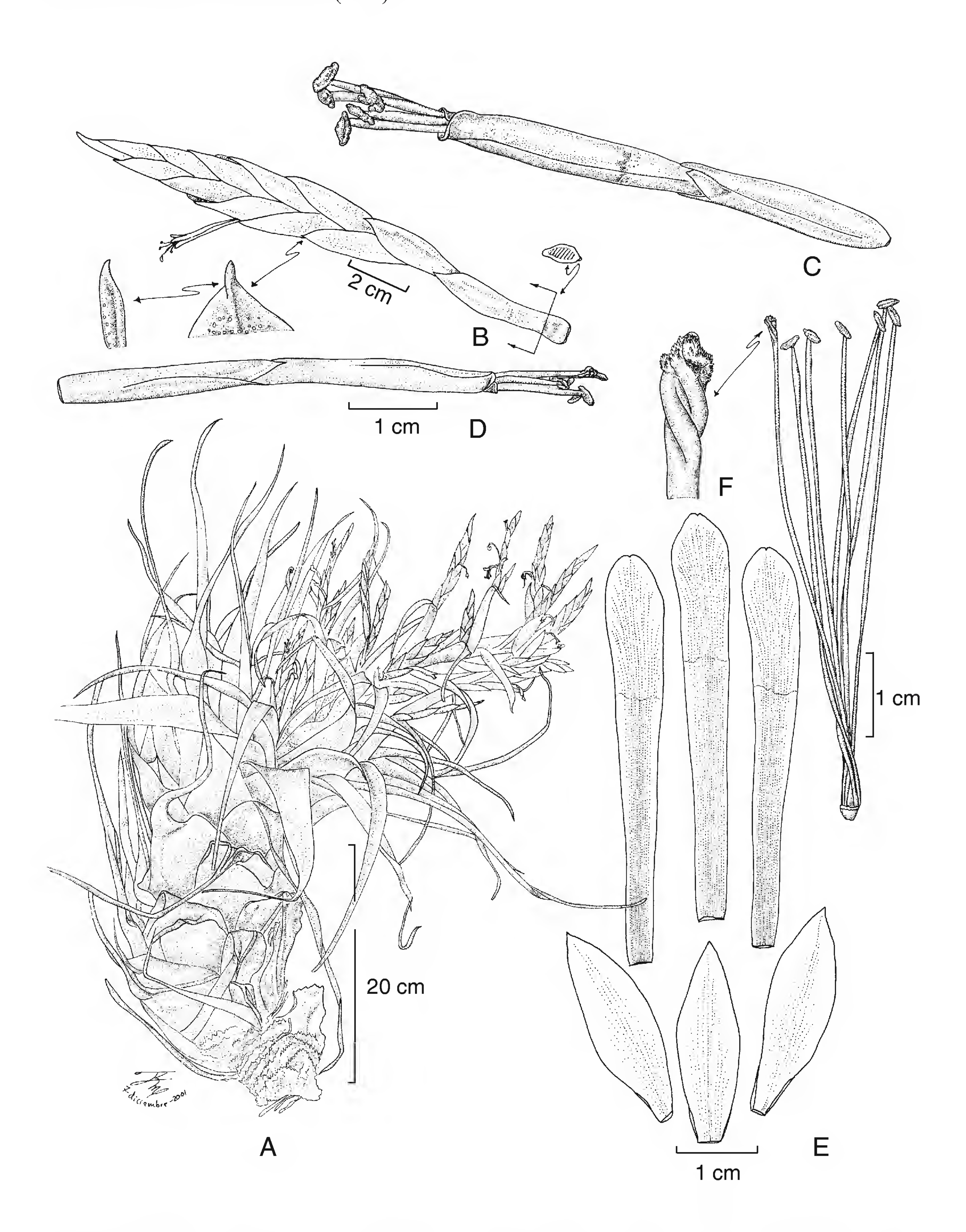


Fig. 4. *Tillandsia parryi* Baker. A. habit; B. spike; C, D. flower; E. flower dissected; F. stigma.

Luis de la Paz, cerro El Chapín, por Mesas de Jesús, *E. Ventura V. & E. López 9837* (IEB(x2), UAMIZ(x2)). **Hidalgo**: municipio de Jacala, cerca de Jacala, *E. Matuda 38659* (MEXU(x4)); municipio de Zimapán, 28.1 miles S of Huejutla along hwy to Pachuca, *J. Utley & K. Burt-Utley 7325* (MEXU); municipio de La Misión, 20 miles N of Jacala, *O. van Hyning 594* (US(x2)); municipio de Metztitlán, Meztitlán, *R. Ehlers 942403* (M(x2)); municipio de San Agustín Mezquititlán, ca. 4 km después de Carpinteros, rumbo a Huayacocotla, *J. Ceja, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 1298* (UAMIZ(x3)); municipio de San Agustín Mezquititlán, ca. 6 km después de Carpinteros, rumbo a Huayacocotla, ca. 600 m después del ejido forestal La Selva, *J. Ceja, A. Espejo & A. R. López-Ferrari 1300* (CICY(x2), UAMIZ(x2)); municipio de San Agustín Mezquititlán, 3 km al E del poblado El Rodeo, *J. L. López G. 411* (IEB, MEXU, UAMIZ); municipio de Tenango de Doria, 20 miles N of Jacala, *O. van Hyning 594* (US); municipio de Tlanchinol, 4 km al NE de Tlanchinol, sobre la carretera a Huejutla, *J. Rzedowski 32687* (ENCB); municipio de Zacualtipán de Ángeles, alrededores de Zacualtipán, *L. González Q. 342* (ENCB). **México**: municipio de Tlalmanalco, cañadas 3 km al S de San Rafael, *J. Rzedowski 32714* (ENCB). **Nuevo León**: municipio de Santiago, Potrero Redondo, *A. Contreras s. n.* (MEXU); municipio de Galeana, Sierra Madre Oriental, San Francisco canyon, about 15 miles SW of pueblo Galeana, *C. H. Muller & M. T. Muller 324* (GH, MICH, P, TEX); municipio de General Zaragoza, Sierra Madre Oriental, Dulces Nombres, and just east of border into Tamaulipas, 24° N, 99.5°-100.5° W, *F. G. Meyer & D. J. Rogers 2709* (BR); municipio de Santiago, mountain 20 miles south of Monterrey, *J. D. Staub & E. L. McWilliams s. n.* (US(x2)); municipio de Monterrey, second canyon south of Monterrey toward Tampico, *R. Ford Smith M30* (TEX); municipio de Aramberri, Kreuzung vor Aramberri, *Schindhelm 2/93* (M(x2)); municipio de Aramberri, cerro El Viejo, *G. B. Hinton et al. 25169* (IEB, TEX); municipio de Galeana, Agua Blanca a La Purísima, *G. B. Hinton et al. 21831* (IEB, MICH, TEX); municipio de Galeana, Sierra Madre Oriental, cañón de San Francisco, *C. H. Müller s. n.* (MEXU(x3)); municipio de General Zaragoza, cerro El Viejo, *G. B. Hinton et al. 22691* (TEX); municipio de Santiago, trail from La Trinidad to Potrero Redondo, *C. H. Müller 2954* (GH, LL, MICH, UC). **Querétaro**: municipio de Landa de Matamoros, Llano Chiquito, *S. Zamudio R. & E. Carranza G. 10233* (IEB, UAMIZ); municipio de Landa de Matamoros, Joya del Hielo y alrededores, *S. Zamudio R. & E. Pérez C. 9918* (IEB); municipio de Peñamiller, cerro de San Nicolás Molinitos, *S. Zamudio R. 5951* (IEB, UAMIZ(x2)); municipio de Peñamiller, ladera NE del cerro La Tembladera, 10.5 km al NE de Peña Blanca, *S. Zamudio R. 9108* (IEB, UAMIZ); municipio de Pinal de Amoles, al SW de 4 Palos, *E. Carranza G. 2976* (IEB(x2)). **San Luis Potosí**: municipio indefinido. Prov. de San

Luis, *Virlet D'Aoust 682* (P(x3)); municipio de Guadalcázar, aproximadamente 5 km de San José de las Flores por camino a Los Amoles a la mitad del camino entre ambos poblados, *H. Hernández M., C. Gómez & R. Bárcenas 3273* (MEXU, UAMIZ); municipio de Zaragoza, 3 km al NE de Calera, *A. Rivera 29* (ENCB). **Tamaulipas**: municipio de Cruillas, Cerro Zamora, vicinity of El Milagro, *H. H. Bartlett 11154* (GH(x2), MICH(x2)); municipio de Jaumave, Santa Rita Ranch, 40 miles south Victoria, *R. Runyon 1033* (GH, US); municipio de Bustamante, ejido Ricardo García o La Presita, km 66 carretera Victoria - Tula, *M. Martínez, M. Martínez & L. Hernández S. 345* (MEXU); municipio de Hidalgo, near La Caballada, *G. B. Hinton et al. 25188* (IEB, TEX); municipio de San Carlos, Sierra de San Carlos, ca. 5 m of San Carlos, N side of bufa El Diente, *G. Nesom, M. Martínez & J. Jiménez 6299* (TEX); municipio de San Carlos, Sierra de San Carlos en el cerro del Diente, 7 km (en línea recta) al W de San Carlos, *M. Martínez & J. Martínez 2042* (MEXU); *2046* (MEXU); municipio de San Carlos, cerro Bufa del Diente, *S. Zamudio R. 11891* (UAMIZ). **Tlaxcala**: Sin localidad indicada, *Schnée s. n.* (P(x2).

Sill (Gardner) (2002) pointed out a possible relationship between the substrate and the flower color, suggesting that plants with green petals are saxicolous while those with violet petals are epiphytic. Neither the information from our database nor our personal observations confirm this possibility, since we have reports of plants of *Tillandsia parryi* growing as epiphytes (*Ceja et al. 1298, 1300*) or as saxicoles (*Anderson s. n., Zamudio 9108, Carranza 2976, Martínez & Martínez 2042, 2046*).

ACKNOWLEDGEMENTS

We are very grateful to Bruce K. Holst for the critical revision of the manuscript, to Jacqueline Ceja and Aniceto Mendoza for their assistance with field work, and to Nancy Martínez Correa for the map included here. Also we thank the curators of the following herbaria for providing the facilities to consult specimens and data: BR, CICY, ENCB, GH, IEB, K, LL, M, MEXU, MICH, MO, P, PH, SEL, TEX, UAMIZ, UC, US and WU. The illustrations of the species were elaborated by Rolando Jiménez Machorro. The photograph was taken by Aniceto Mendoza. This work was partially supported by the Elizabeth Bascom Fellowship given by the Missouri Botanical Garden (2004) to the second author.

LITERATURE CITED

Baker, J. G. 1887. A synopsis of Tillandsieae. J. Bot. 25: 277-281.

Ehlers, R. 1991. A new *Tillandsia* species: *Tillandsia sueae*. J. Bromeliad Soc. 41(5): 208-213.

Gardner, C. S. 1982. A systematic study of *Tillandsia* subgenus *Tillandsia*. PhD. Thesis. University of Texas. Corpus Christi. 305 pp.

McVaugh, R. 1956. Edward Palmer, plant explorer of the American west. University of Oklahoma Press. Norman, Oklahoma. 430 pp.

Sill (Gardner), S. 2002. *Tillandsia parryi* and *Tillandsia sueae*, sister species of central Mexico. J. Bromeliad Soc. 52(4): 147-152.

Recibido en febrero de 2006.

Aceptado en octubre de 2006.



Acta Botanica Mexicana 78: 97-109 (2007)

DOS NUEVAS ESPECIES DE *HECHTIA* (BROMELIACEAE) DE MÉXICO

Adolfo Espejo-Serna[1], Ana Rosa López-Ferrari[1], Ivón Ramírez-Morillo[2] y Nancy Martínez-Correa[1]

[1] Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Herbario Metropolitano, 09340 México, D.F. aes@xanum.uam.mx
[2] Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Herbario CICY, Calle 43 Núm. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97200 Mérida, Yucatán ramirez@cicy.mx

RESUMEN

Se describen e ilustran *Hechtia nuusaviorum* y *H. perotensis*. La primera es una especie endémica de Oaxaca y la segunda se conoce de los estados de Veracruz y de Puebla, de la región conocida como Valle de Perote.

Palabras clave: Bromeliaceae, *Hechtia*, México, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

ABSTRACT

Hechtia nuusaviorum and *H. perotensis* are described and illustrated. The former is a species endemic to Oaxaca and the second is known from Veracruz and Puebla states, from the region known as Valle de Perote.

Key words: Bromeliaceae, *Hechtia*, Mexico, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Luther (2006) cita para el género *Hechtia* Klotzsch un total de 48 especies, de las cuales todas se encuentran presentes en México, con excepción de tres: *H. dichroantha* Donn. Sm., *H. guatemalensis* Mez y *H. malvernii* Gilmartin. Por otra parte, Espejo y López-Ferrari (1994) y Espejo et al. (2004) registran para el país 48 especies, lo que sumado a las tres antes mencionadas hace un total de 51 para el género. Existen además varios taxa sin describir, lo cual aumentará considerablemente esta cifra.

Hechtia se distribuye desde el sur de Texas hasta el norte de Nicaragua, siendo México su centro de diversificación, con 94.1% de sus taxa hasta ahora descritos. Sus representantes crecen principalmente en regiones áridas y semiáridas de todo el país y constituyen en algunos casos extensos matorrales rosetófilos.

De las 48 especies presentes en México (Espejo et al., 2004), 46 son endémicas, es decir 90.1% del género y 95.8% de las citadas para la República. Cabe señalar, que si nos ajustamos a los criterios propuestos por Rzedowski (1991a; 1991b) en sus análisis sobre la diversidad, orígenes y endemismo de la flora fanerogámica mexicana, el porcentaje de endemitas de *Hechtia* alcanzaría 100% para Megaméxico 1, 96% para Megaméxico 2 y 100% para Megaméxico 3.

La taxonomía del género es complicada debido a la escasez de material de referencia, ya que las colecciones son fragmentarias y a menudo constituidas por individuos de un solo sexo. Lo anterior se debe a varios factores, entre los que podemos mencionar lo agreste del hábitat en donde crecen, lo agresivo de sus hojas espinosas y lo corto de su temporada de floración. Todos estos factores se han traducido en problemas para reconocer y/o delimitar los taxa del género y en el desconocimiento casi total de la biología de los mismos.

Como parte del trabajo de recolección para el proyecto Flora Bromeliológica Mexicana, hemos detectado varias poblaciones del género que corresponden, sin duda, a especies no descritas, por lo cual proponemos:

Hechtia nuusaviorum Espejo & López-Ferrari, sp. nov. (Figs. 1, 2 y 3).

Herbae rosulatae, usque ad 2 m altae; caulis brevis rarius elongatus, crassus, lignosus, ad 30 cm diametro et 1.2 m longus; folia permulta, carnosa, mollia, lamina citrus-viridis, 30-75 cm longa, supra glabra, subtus lepidota, margine spinas gerens; spinae rectae vel recurvatae, 4-9 mm longae, axillae albo-lepidotae. Inflorescentiae laterales, erectae, bis ramosae; spicae masculinae oblongo-cylindricae, 2.4-3.2 cm longae, 1.5-2 cm diametro; spicae femineae globosae, 1.2-1.4 cm diametro. Flores masculini albi, petala elliptica vel oblonga, 6-6.3 mm longa, 2.2-2.4 mm lata, filamenta linearia, 5.5-6.1 mm longa, antherae flavae, oblongae, ca. 1.4 mm longae. Flores feminei albo-rosei, petala elliptica, 6-7 mm longa, 3.5-3.8 mm lata; staminodia alba, triangularia, ca. 3.8 mm longa, antherae absentes, ovarium ovoideum, roseum. Spicae in fructu globosae, capsula ovoidea, atrobrunnea, nitida.

Hierbas arrosetadas, rupícolas, en flor de hasta 2 m de alto, las rosetas compactas, de hasta 75 cm de alto y 50 cm de diámetro, solitarias o en grupos pequeños;

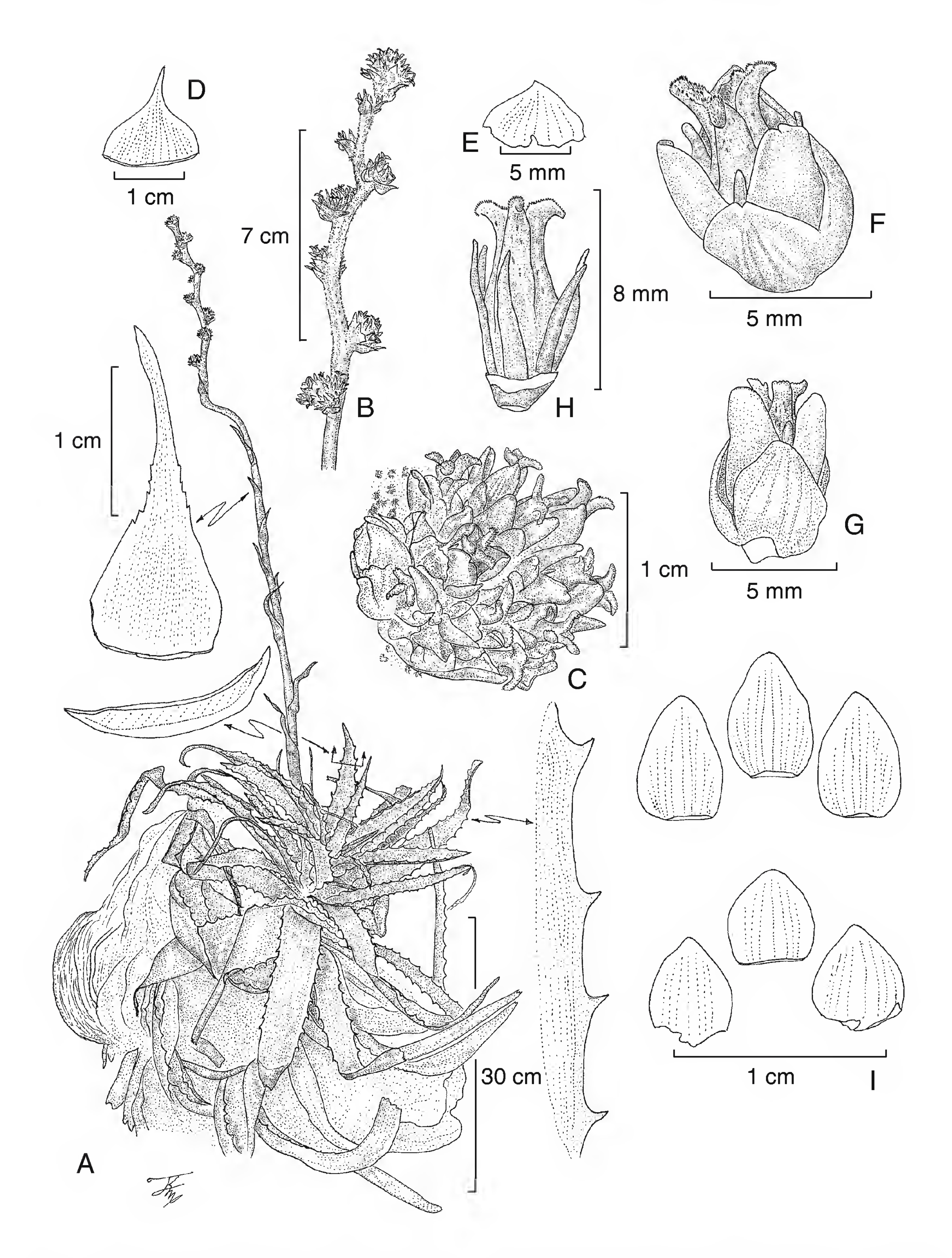


Fig. 1. *Hechtia nuusaviorum* Espejo & López-Ferrari. A. hábito; B. inflorescencia; C. espiga; D. bráctea primaria; E. bráctea floral; F y G. flor; H. flor sin perianto; I. flor disecada. Planta femenina, basado en *J. Ceja et al. 1751*.

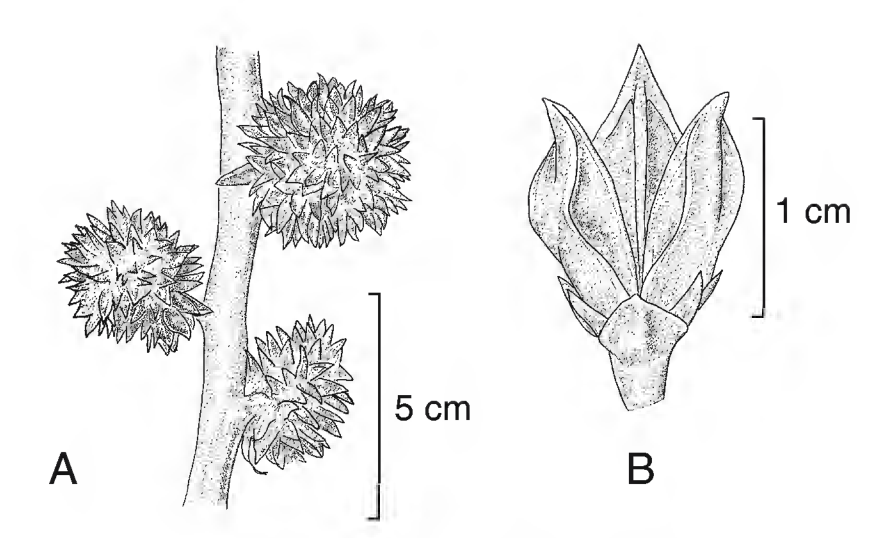


Fig. 2. *Hechtia nuusaviorum* Espejo & López-Ferrari. A. espigas maduras; B. cápsula abierta. (Planta femenina, basado en *J. Ceja et al. 1751*)

tallos conspicuos, crasos, leñosos, de 15 o 30 cm de diámetro y de hasta 1.2 m de largo. Hojas numerosas, carnosas, suaves, las vainas pardas claras, anchamente ovadas a subcuadradas, de 3.5-8.5 cm de largo, 3.5-7.5 cm de ancho, lustrosas, blanco-lepidotas especialmente en la superficie abaxial, las láminas de color verde limón, largamente triangulares, de 30-75 cm de largo, 1.5-4.5 cm de ancho, glabras en la haz, lepidotas en el envés, espinosas en el margen, agudas, apiculadas y pungentes en el ápice, las espinas rectas a curvadas, verdes a pardas, de 4-9 mm de largo, separadas entre sí 1-2 cm, con escamas blancas en las axilas. Inflorescencias laterales, erectas, compuestas, paniculadas; las masculinas de 1.2-1.3 m de alto, 2 veces ramificadas, con numerosas espigas, el escapo cilíndrico, de 30-40 cm de largo, 1.4-2.5 cm diámetro, el raquis flexuoso; brácteas del escapo pardas, triangulares, de 2.2-20 cm de largo, 1.5-3.5 cm de ancho, agudas a acuminadas, las basales densamente imbricadas y mucho más largas que los entrenudos, las apicales más cortas que los entrenudos, las vainas enteras, las láminas erosas a espinosas en el margen, densamente lepidotas en la base en el envés, glabrescentes en la haz, las espigas densas, oblongo-cilíndricas, de 2.4-3.2 cm de largo, de 1.5-2 cm de diámetro; brácteas primarias pardas claras, ovado-triangulares, de 1.5-3 cm de largo, 1-1.5 cm de ancho, lepidotas en el envés, erosas, acuminadas; brácteas florales pardas claras, ovadas a ovado-triangulares, de 5-6 mm de largo, de 4-5 mm de ancho; flores polísticas, divaricadas, densamente dispuestas, numerosas por espiga, actinomorfas, sésiles; sépalos libres, pardos claros, ovados, de 4-4.7 mm de largo, de 2.3-2.4 mm de ancho, agudos en el ápice, conspicuamente nervados; pétalos libres, blancos, elípticos a oblongos, de 6-6.3 mm de largo, de 2.2-2.4 mm de ancho, agudos en el ápice; estambres subiguales, casi tan largos como los pétalos, los filamentos lineares, de 5.5-6.1 mm de largo, las anteras amarillas, oblongas, de ca. 1.4 mm de largo; ovario vestigial, abortivo; las femeni-

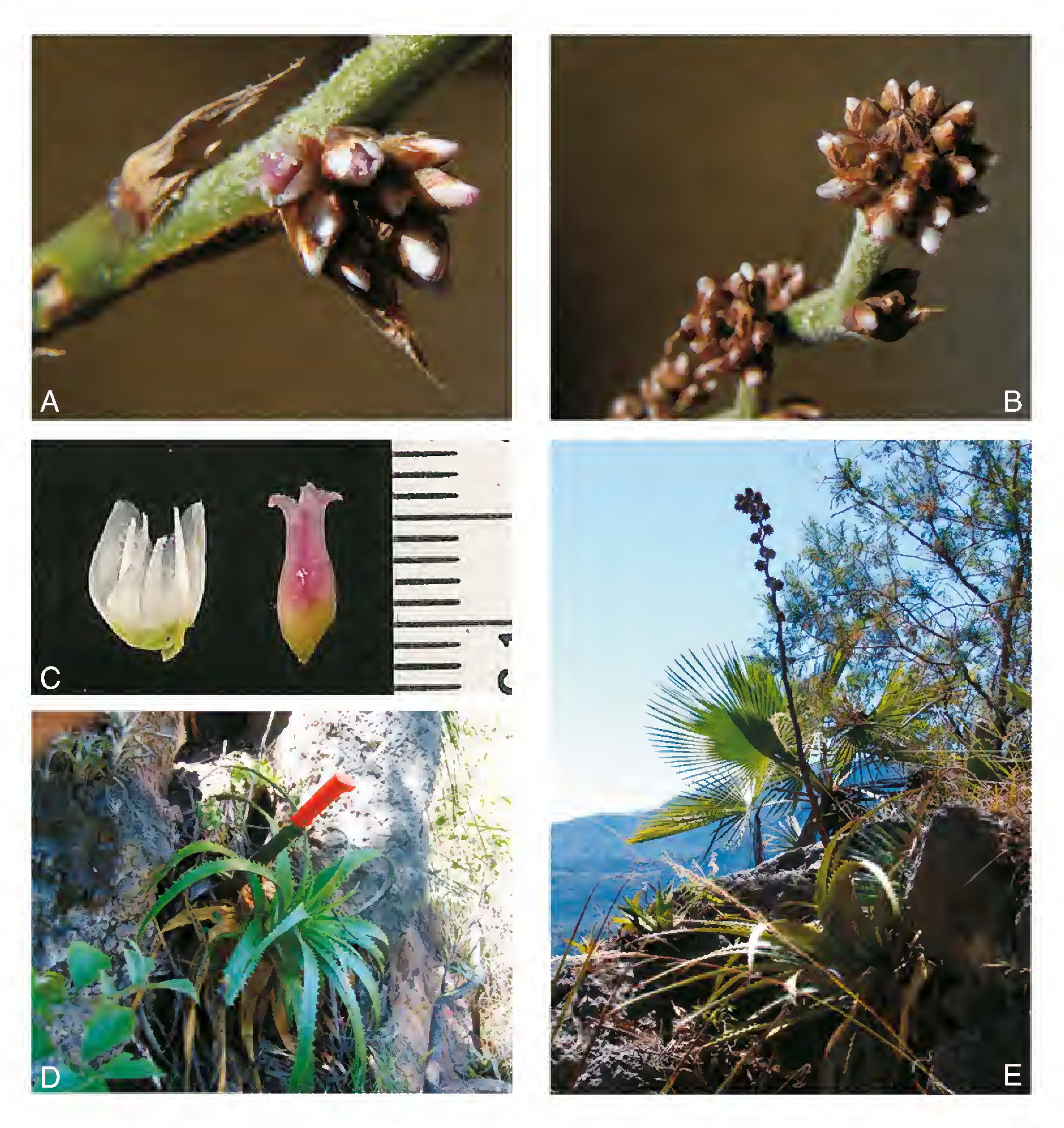


Fig. 3. *Hechtia nuusaviorum* Espejo & López-Ferrari. A y B. espigas con flores en antesis; C. flor disecada; D y E. hábito. Planta femenina, *J. Ceja et al. 1751*, fotos A. Espejo.

nas de 0.8-2 m de alto, 2-pinnadas, con numerosas espigas, el escapo cilíndrico, de hasta 65 cm de largo, por 1-1.5 cm de diámetro, verde, floculoso; brácteas del escapo pardas claras, cartáceas, triangulares, de 2.5-10 cm de largo, de 6-12 mm de ancho, tan largas o ligeramente más largas que los entrenudos, disminuyendo gradualmente de tamaño hacia el ápice, las espigas difusas a ascendentes, globosas, una por nudo, de 1.2-1.4 cm de diámetro; brácteas primarias ovadas a suborbiculares, pardas, de

ca. 1.3 cm de largo por ca. 1 cm de ancho, prominentemente nervadas, acuminadas a agudas, cuspidadas; brácteas florales pardas, anchamente ovadas, de 5-7 mm de largo por ca. 5 mm de ancho, enteras, glabras; flores polísticas, densamente dispuestas, ca. 20 por espiga, actinomorfas, sésiles; sépalos ovados, agudos y apiculados, de 4.7-5 mm de largo por ca. 4.3 mm de ancho, pardos con los márgenes blancos con puntos rosados; pétalos elípticos, de 6-7 mm de largo, por 3.5-3.8 mm de ancho, agudos, blancos con puntos rosados a lo largo del nervio medio; ovario ovoide, de 7-7.7 mm de largo por ca. 2.6 mm de diámetro, rosado, estigmas tres, papilosos; estaminodios 6, triangulares, de ca. 3.8 mm de largo, blancos, sin anteras. Cápsula parda, lustrosa, ovoide, de ca. 1 cm de largo, de 5 mm de diámetro; semillas pardas oscuras, fusiformes, falcadas, de ca. 6 mm de largo por ca. 1.3 mm de diámetro, bicaudadas.

Tipo: México, Oaxaca, distrito de Tlaxiaco, municipio de Santiago Yosondúa, ca. 4 km después de Santiago Yosondúa, rumbo a Yerba Santa, en las cascadas, 16°50'43" N, 97°34'52" W, 1990 m s.n.m., riscos en bosque de pino-encino con algunos elementos mesófilos, 11 nov. 2005, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. & G. Carnevali 1751* (holotipo, UAMIZ(x6), planta femenina).

Paratipos: México, Oaxaca, distrito de Tlaxiaco, municipio de Santiago Yosondúa, ca. 4 km después de Santiago Yosondúa, rumbo a Yerba Santa, en las cascadas, 16°50'43" N, 97°34'52" W, 1990 m s.n.m., riscos en bosque de pino-encino con algunos elementos mesófilos, 11 nov. 2005, *G. Carnevali, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja & A. Mendoza R. 7135* (CICY, planta femenina); a 4 km al S de Yosondúa, camino a Yerba Santa, ladera rocosa caliza con aglomerados y de 90 grados de inclinación con matorral rosetófilo con *Agave dasylirioides*, *A. seemanniana*, *A. angustiarum*, *Dasylirion serratifolium* y *Hechtia*, 16°50' N, 97°35" W, 1700 m s.n.m., *A. García-Mendoza, A. de Ávila, L. Cervantes & A. Saynes 6841* (MEXU, planta femenina); *6843* (MEXU, planta masculina); ranchería Yerba Santa, paraje Quavendigui, at the overlook at the cross at the water falls, 16°53' N, 97°34' W, 1930 m s.n.m., *Quercus-Pinus-Juniperus* forest with *Agave* spp. and bromeliads, *B. & K. Benz, B. Hallberg & M. Burd 679* (MEXU, XAL, planta femenina).

Hechtia nuusaviorum se reconoce por sus inflorescencias femeninas con las espigas globosas (Figs. 1, 2 y 3) con flores blanco-rosadas, por sus hojas muy suaves y carnosas de color verde limón y por sus tallos conspicuos de más de 15 cm de diámetro, caracteres que la diferencian de todas las demás especies del género. Por sus espigas cortas y compactas y sus infrutescencias globosas, *H. nuusaviorum* po-

dría aparentemente ubicarse en el "grupo" de *H. glomerata*, sin embargo los caracteres vegetativos y florales del taxon aquí propuesto son totalmente diferentes de cualquier otra especie del género. No existe hasta el momento una clasificación infragenérica formal de *Hechtia*, pero sospechamos que *H. nuusaviorum* se ubicaría en una sección propia.

Distribución y habitat. *Hechtia nuusaviorum* se conoce únicamente de la localidad tipo, en donde crece como rupícola sobre riscos en bosques de pino-encino con algunos elementos mesófilos entre los 1700 y los 1900 m s.n.m.

Etimología. El epíteto específico hace referencia al pueblo mixteco, "Ñuu Savi", "pueblo de las nubes" o "pueblo de la lluvia", una de las etnias más ricas e interesantes culturalmente hablando del estado de Oaxaca, región de la cual procede la planta aquí descrita.

Por otra parte, en el fascículo correspondiente a las Bromeliaceae de la Flora de Veracruz (Espejo et al., 2005) recientemente publicado, incluimos la descripción de una *Hechtia* que en su momento no fue posible asignar a ninguna de las especies conocidas. Se trata de un nuevo taxon que aquí formalizamos:

Hechtia perotensis I. Ramírez & Martínez-Correa, sp. nov. (Figs. 4 y 5).

Herbae rosulatae, usque ad 2 m altae, caespitosae; folia permulta, rigida, lamina viridis vel ex purpureo margine maculata, 20-30(50) cm longa, supra glabra, subtus minute lepidota, margine spinas gerens, spinae rectae vel recurvatae, 5-6 mm longae, brunneae vel atrobrunneae. Inflorescentiae terminales, erectae, bis-ter ramosae, spicae masculinae capituliformes, 2-2.5 cm longae, ca. 1.3 cm diametro, usque ad tres per nodum; spicae femineae capituliformes, 1.5-3.5 cm longae, ca. 1.9 cm diametro. Flores masculini virides vel flavo-virides, petala elliptica vel oblonga, 5-7 mm longa, 3-4 mm lata, filamenta linearia, basi dilatata, 4-5 mm longa, antherae flavae, oblongae, recurvatae, ca. 1.5 mm longae. Flores feminei virides, petala triangularia, ca. 6 mm longa, ca. 3 mm lata. Spicae in fructu capituliformes vel oblongo-cylindricae, capsula ovoidea, brunnea, nitida.

Hierbas arrosetadas, terrestres, en flor de hasta 2 m de alto, las rosetas globosas, compactas, de hasta 50 cm de alto, de 40 cm de diámetro, densamente cespitosas, con hasta 50 rosetas o más en una colonia, acaules o con tallos inconspicuos. Hojas

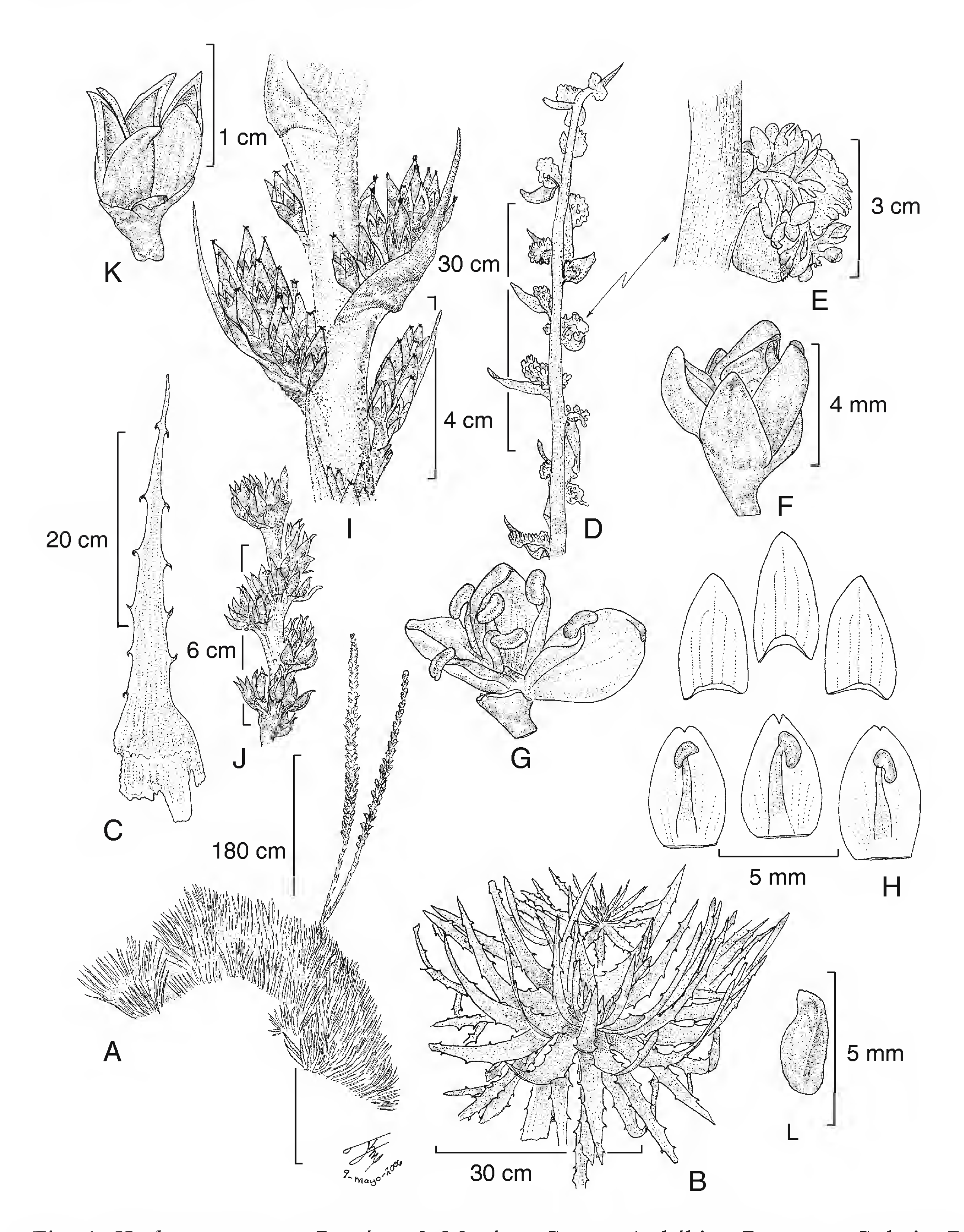


Fig. 4. *Hechtia perotensis* Ramírez & Martínez-Correa. A. hábito; B. roseta; C. hoja; D. inflorescencia; E. espiga; F y G. flor; H. flor disecada; I. espigas con frutos jóvenes; J. espigas con frutos maduros; K. cápsula abierta; L. semilla. A-C, I-L plantas femeninas, basado en *I. Ramírez-Morillo y C. Durán 1299* y en *A. R. López-Ferrari et al. 3109*; D-H plantas masculinas, basado en *C. H. Ramos 227*.



Fig. 5. *Hechtia perotensis* Ramírez & Martínez-Correa. A y B. hábito; C. espigas con frutos inmaduros. Plantas femeninas, A y B. *López-Ferrari et al 3109*, fotos A. Espejo; C. *I. Ramírez-Morillo y C. Durán 1299*, foto I. Ramírez-Morillo.

numerosas, rígidas, erectas a ascendentes, las vainas pardas, anchamente ovadas a subcuadradas, de 3.5-5.5 cm de largo, de 3.5-5.5 cm de ancho, lustrosas, blanco-lepidotas hacia la parte apical, las láminas verdes claras, con los márgenes ocasional-

mente teñidos de rojo, largamente triangulares, de 20-30(50) cm de largo, de 1.5-1.8 cm de ancho, glabrescentes en la haz, diminutamente blanco-lepidotas en el envés, espinosas en el margen, agudas, apiculadas y pungentes en el ápice, las espinas rectas a curvadas, pardas a pardas oscuras, de 5-6 mm de largo, separadas por 1.5-2 cm. Inflorescencias terminales, pero en las rosetas maduras aparentan ser laterales, ya que los retoños se producen en la base de las mismas, erectas, compuestas, paniculadas; las masculinas de 1.2-1.3 m de alto, 2 veces ramificadas, con numerosas espigas, el escapo cilíndrico, de 30-40 cm de largo, de 2-2.5 cm diámetro; brácteas del escapo pardas, triangulares, de 3-20 cm de largo, de 1.5-3.5 cm de ancho, agudas a acuminadas, las basales densamente imbricadas y mucho más largas que los entrenudos, las apicales más cortas que los entrenudos, las vainas enteras, las láminas erosas a espinosas en el margen, densamente lepidotas en la base en el envés, glabrescentes en la haz, las espigas capituliformes, de 2-2.5 cm de largo, de ca. 1.3 cm de diámetro, hasta tres saliendo de un mismo nudo, la espiga central con el raquis más grueso (ca. 2 mm) y ligeramente aplanado, las dos laterales con el raquis más delgado (ca. 1 mm de diámetro) y cilíndrico; brácteas primarias pardas, ovadas a largamente ovadas, papiráceas, de 2.5-7 cm de largo, de 0.8-1 cm de ancho, lepidotas en el envés, erosas, acuminadas, las espigas cortas, de 0.8-3.5 cm de largo; brácteas florales verdes, lanceoladas a oblongas, de ca. 4 mm de largo; flores polísticas, divaricadas, laxamente dispuestas, numerosas por espiga, actinomorfas, pediceladas, los pedicelos de 2-3 mm de largo; sépalos libres, verdes, ovados a largamente ovados, de 4.5-5 mm de largo, de 2-2.5 mm de ancho, agudos a redondeados en el ápice; pétalos libres, verdes a amarillos, elípticos a oblongos, de 5-7 mm de largo, de 3-4 mm de ancho, redondeados en el ápice; estambres iguales, más cortos que los pétalos, los filamentos lineares, ligeramente ensanchados en la base, de 4-5 mm de largo, las anteras amarillas, oblongas, curvadas, de ca. 1.5 mm de largo; ovario vestigial, abortivo; las femeninas de ca. 1.6 m de alto, 2 a 3 veces ramificadas, con numerosas espigas, el escapo cilíndrico, de 15-42 cm de largo, de 1-3 cm de diámetro; brácteas del escapo pardas, largamente triangulares, de 3.5-4 cm de largo, de ca. 1 cm de ancho, tan largas o ligeramente más largas que los entrenudos, las espigas ascendentes, capituliformes, una por nudo, de 1.5-3.5 cm de largo, de 1.9 cm de diámetro; brácteas primarias pardas, anchamente triangulares, papiráceas, de 2-5 cm de largo, de 1-1.3 cm de ancho, nervadas, agudas a acuminadas; brácteas florales amarillentas, triangulares, de 3-5 mm de largo; flores polísticas, densamente dispuestas, ascendentes, ca. 20 por espiga, actinomorfas, pediceladas, los pedicelos obcónicos, de 2-4 mm de largo, de 2.5-3 mm de diámetro; sépalos anchamente triangulares, agudos y apiculados, de 4-5 mm de largo; pétalos triangulares, de ca. 6 mm de largo, de ca. 3 mm de ancho, agudos; ovario no visto.

Cápsula parda, lustrosa, ovoide, de ca. 1 cm de largo, de 7 mm de diámetro; semillas pardas claras, fusiformes, ligeramente rugosas, de ca. 3 mm de largo, de 1 mm de ancho, bicaudadas, con una cauda conspicuamente más larga.

Tipo: México, Puebla, municipio de Aljojuca, laguna de Aljojuca, km 15 carretera federal San Salvador El Seco-Esperanza, 19°05'33" N, 97°32'17" W, 2500 m s.n.m., matorral xerófilo en las paredes laterales del cráter, suelo de origen volcánico, 2 mar. 2005. Florecida en cultivo en la ciudad de Mérida, Yucatán, jun. 2005, *I. Ramírez Morillo & C. Durán 1299* (holotipo: CICY (x5); isotipo: UAMIZ (x5), plantas femeninas).

Paratipos: México, Puebla, municipio de Guadalupe Victoria, 6.6 km al SW de Alchichica, ca. 2 km al SW de la desviación a Techachalco, carretera San Salvador el Seco-Perote, 19°22'10" N, 97°26'15" W, 2390 m s.n.m., *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 3109* (UAMIZ(x2), CICY, planta femenina), municipio de Aljojuca, laguna de Aljojuca, 19°05'40" N, 97°32'09" W, 2469 m s.n.m., *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari & J. García Cruz 99* (UAMIZ, planta femenina) *100* (UAMIZ, planta masculina); Veracruz, municipio de Perote, Tenextepec, cerro de Tenextepec, 19°29'6" N, 97°15'48" W, *G. Castillo et al. 14257* (XAL, planta femenina); Progreso, *G. Castillo et al. 18854* (CICY planta femenina); cerros calizos cerca del límite con el estado de Puebla (cerca de Alchichica), *C. H. Ramos 227* (MEXU planta masculina).

Distribución y habitat. *Hechtia perotensis* es endémica de México y se conoce hasta el momento de los estados de Puebla y Veracruz, en donde crece en matorrales xerófilos entre los 2400 y 2500 m s.n.m.

Fenología. Junio-agosto.

Etimología. El epíteto específico hace referencia al área en la cual crece la especie, el Valle de Perote.

Hechtia perotensis pertenece a un grupo de especies que presentan, en las plantas de ambos sexos, las inflorescencias compactas, de 1.5 a 2 m de largo, con el escapo conspicuo, las ramas cortas y las brácteas primarias generalmente más largas que éstas.

Lo anteriormente señalado, aunado a la morfología floral que presenta el taxon aquí propuesto, nos llevó a pensar que éste podría asignarse a *Hechtia podantha* Mez. De acuerdo con el protólogo, el holotipo de *H. podantha* fue depositado en el herbario W, sin embargo, hasta donde sabemos fue destruido durante la segunda guerra mundial. Afortunadamente, en el herbario F existe una fotografía de dicho ejemplar y el análisis de la misma nos permitió concluir que las poblaciones que crecen en la parte centro-oeste de Veracruz y su porción limítrofe con Puebla, en los alrededores de las lagunas de Alchichica y Aljojuca, no corresponden con esta especie. Las ramas de las inflorescencias en el ejemplar tipo de *H. podantha* son mucho más largas que las de *H. perotensis*.

Smith y Downs (1974) y Espejo y López-Ferrari (1994) consideraron a *Hechtia tehuacana* B. L. Rob. y a *H. liebmannii* Mez como sinónimos de *H. podantha* Mez, por lo que pensamos que alguno de estos nombres podría aplicarse a las poblaciones de Perote. Sin embargo, la revisión de los ejemplares tipo y del protólogo de *H. tehuacana* nos permitieron confirmar que dicho nombre pertenece a una especie completamente distinta. Por otra parte, si bien no nos fue posible revisar el material tipo de *H. liebmannii*, depositado en el herbario C, en el protólogo de la especie (Mez, 1901) se indica que las plantas presentan: "inflorescentia amplissima, laxe tripinnatim panniculata, ramulis elongatis, remote flores gerentibus... ...Folia cum scapo ignota...", características que difieren completamente de las presentes en las inflorescencias compactas con las ramas cortas y las flores densamente dispuestas de *H. perotensis*. Además, en el mismo protólogo se señala que el tipo fue recolectado en Chignautla, Puebla, localidad ahora incluida en los suburbios de Teziutlán. Aunque dicha zona se ubica relativamente cerca del Valle de Perote, presenta condiciones climáticas y de vegetación muy diferentes. Por lo anteriormente expuesto concluimos que el nombre de *H. liebmannii* no puede aplicarse a las poblaciones del taxon aquí propuesto.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a Walter Till, Javier García-Cruz y Germán Carnevali por la lectura crítica del trabajo y sus valiosas sugerencias al mismo; a Jacqueline Ceja y Aniceto Mendoza por su constante, desinteresada e invaluable ayuda en el trabajo de campo; a Rolando Jiménez por la elaboración de las ilustraciones de las especies y a los curadores de los herbarios CICY, MEXU,

UAMIZ y XAL por brindarnos las facilidades para la consulta del material depositado en sus colecciones. Parte de los resultados de este trabajo forman parte de la tesis de Maestría en Biología de la UAM-I de la cuarta autora y fueron financiados gracias al apoyo de CONACyT a través de la beca 202259.

LITERATURA CITADA

Espejo, A. y A. R. López-Ferrari. 1994. Bromeliaceae. Las monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística 1. Lista de referencia, parte III. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. pp. 4-50.

Espejo, A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2005. Bromeliaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 136. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa. 307 pp.

Espejo, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther y W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. Selbyana 25(1): 33-86.

Luther, H. E. 2006. An alphabetical list of bromeliad binomials. Bromeliad Society International. Sarasota, Florida. 119 pp.

Mez, C. 1901. Bromeliaceae et Lauraceae novae vel adhuc non statis cognitae. Bot. Jahrb. Syst. 30 (Beibl. 67): 1-20.

Rzedowski, J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-21.

Rzedowski, J. 1991b. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: Una apreciación analítica preliminar. Acta Bot. Mex. 15: 47-64.

Smith, L. B. y R. J. Downs. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14(1): 1-658.

Recibido en junio de 2006.

Aceptado en octubre de 2006.



Acta Botanica Mexicana 78: 111-123 (2007)

POLIANTHES OAXACANA Y *P. GEMINIFLORA* VAR. *PUEBLENSIS* (AGAVACEAE), TAXA NUEVOS DE MÉXICO

Abisaí J. García-Mendoza[1] y Eloy Solano[2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico
Apdo. postal 70-614, Delegación Coyoacán, 04510 México, D.F.
abisai@ibiologia.unam.mx
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores
Zaragoza, Herbario FEZA, Carrera de Biología
Apdo. postal 9-020, Delegación Iztapalapa, 09230 México, D.F.
solanoec@correo.unam.mx

RESUMEN

Se describen e ilustran dos taxa nuevos para la ciencia: *Polianthes oaxacana* y *P. geminiflora* var. *pueblensis*. *Polianthes oaxacana,* del estado de Oaxaca, se ubica en el subgénero *Bravoa*; se caracteriza por sus flores tubulares, bilateralmente simétricas, con la parte distal campanulada y anteras adpresas a la porción superior del limbo del perigonio. Se compara con *P. bicolor* Solano & García-Mend. y *P. mexicana* Zucc.

Polianthes geminiflora var. *pueblensis* del estado de Puebla, pertenece al subgénero *Bravoa*; se distingue de las otras variedades de *P. geminiflora* por sus hojas lineares con el margen papiloso a regularmente denticulado y por algunas características anatómicas.

Palabras clave: Agavaceae, *Bravoa*, México, Oaxaca, *Polianthes*, Puebla.

ABSTRACT

Two new taxa, *Polianthes oaxacana* and *P. geminiflora* var. *pueblensis*, are described and illustrated. *Polianthes oaxacana*, from the state of Oaxaca, belongs to subgenus *Bravoa* and is characterized by its tubular, bilaterally symmetrical flowers, the distal part campanulate, and anthers appressed to the upper side of the perigonium limb. The new species is compared with *Polianthes bicolor* Solano & García-Mend., and *P. mexicana* Zucc.

Polianthes geminiflora var. *pueblensis* belongs to subgenus *Bravoa* and is distinguished from other varieties of the species by its linear leaves with papillose or regurlarly denticulate margin and some anatomical characters.

Key words: Agavaceae, *Bravoa*, Mexico, Oaxaca, *Polianthes*, Puebla.

En el proceso de revisión taxonómica del género *Polianthes* L., se recolectaron y estudiaron especímenes provenientes de los estados de Oaxaca y Puebla, que resultaron pertenecer a una especie y una variedad nuevas que se describen a continuación:

Polianthes oaxacana García-Mend. & E. Solano sp. nov. Fig. 1.

Planta herbacea perennis, rosulata. Folia 3-4 per rosulam, (40-)60-70 cm longa, 1-1.5(-2) cm lata, linearia, semisucculenta. Flores tubulares, bilateraliter symmetrici, adpressi vel diffusi, (4.5-)5-5.2 cm longi, ad basem loborum 1-1.4 cm lati, extus rosei, intus lutei, tubo (3-)3.8-4.2 cm longo, ad basem ascendenti, prope dimidium arcuato, distaliter campanulato, lobis 5-7 mm longis, 4-6 mm latis, ovatis vel orbiculatis, subaequalibus, patentibus, stamina inclusa, filamentis 1-1.2 cm longis, prope faucem sitibus variis tubi insertis, inferiore (1.5-)2-2.1 cm supra apicem ovarii, superiore (2-)2.5-2.7 cm supra apicem ovarii, antheris sub anthesi in parte distali limbi perigonii adpressis.

Planta herbácea, perenne. Cormo (1.5-)4-5 cm de largo, 1-2 cm de diámetro, cilíndrico, con yemas de crecimiento y raíces engrosadas de 8-12 cm de largo; bulbo 5-8 cm de largo, 2-3 cm de diámetro, ovoide, cubierto por las bases de las hojas secas. Hojas 3-4 por roseta, (40-)60-70 cm de largo, 1-1.5(-2) cm de ancho, lineares, semisuculentas, arqueadas, verdes con la base blanquecina; margen papiloso al microscopio, hialino, en ocasiones rojizo; ápice atenuado, agudo, con un engrosamiento suave. Inflorescencia espigada, 140-180 cm de largo, 3-7 nudos florales, pedúnculo 120-150 cm, con 6-7 brácteas, sucesivamente más cortas hacia el ápice, similares a las hojas, la basal (30-)45-60 cm de largo, 0.5-0.7 cm de ancho, linear, margen papiloso al microscopio, ápice con un engrosamiento suave; porción fértil 10-30 cm, con 6-14 flores, brácteas florales 0.5-1.5 cm de largo, 2-3 mm de ancho, apiculadas. Flores 4.5-5.2 cm de largo, 1-1.4 cm de ancho en la base de los lóbulos, geminadas, sésiles, tubulares, bilateralmente simétricas, tubo del perigonio en la

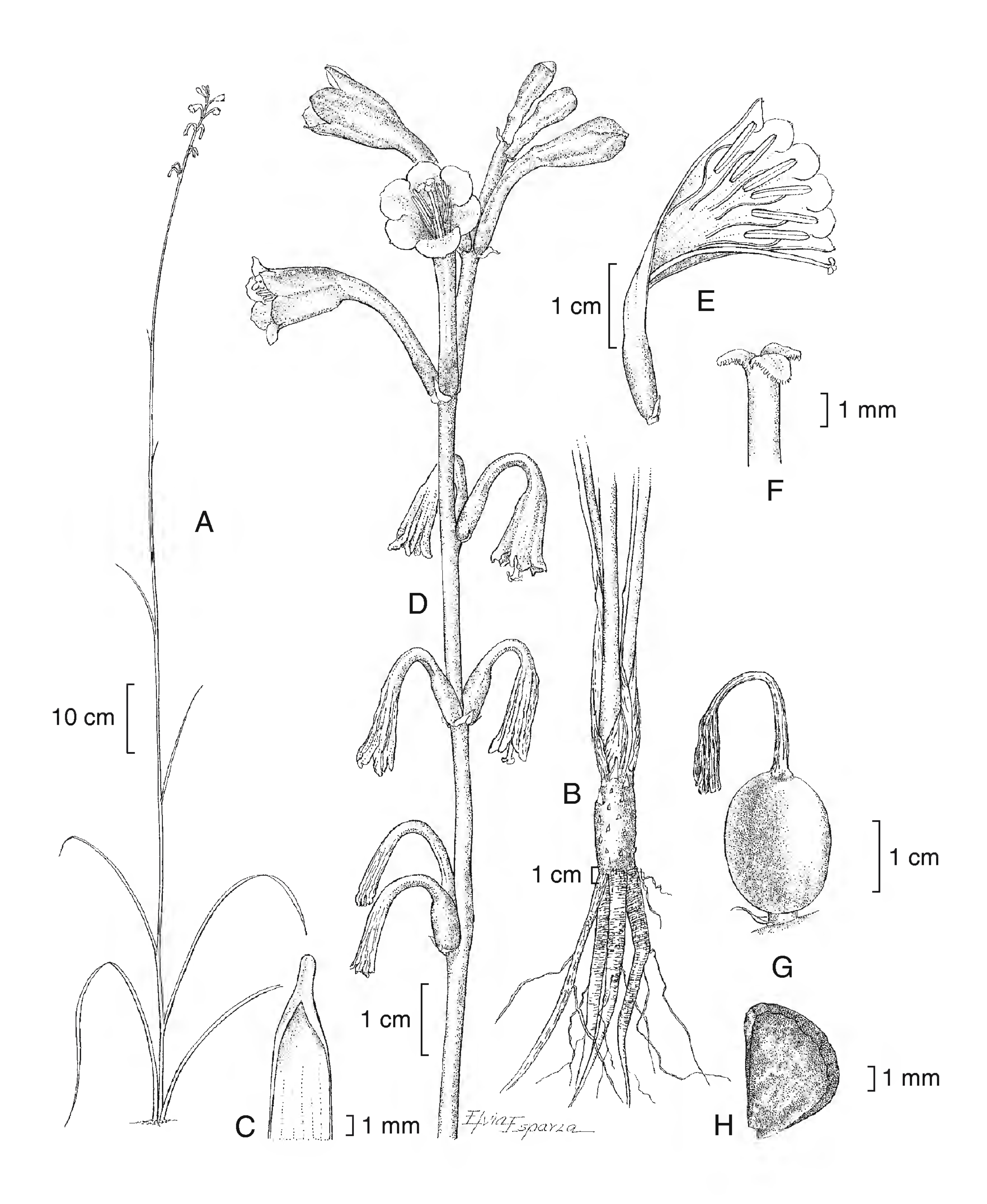


Fig. 1. *Polianthes oaxacana*. A. hábito; B. cormo y bulbo con raíces engrosadas; C. ápice de la hoja; D. inflorescencia; E. flor disecada. F. estigma trilobado; G. fruto; H. semilla. Ilustración basada en los ejemplares *A. García-Mendoza y E. Solano 6970* (MEXU) y *E. Solano y A. García-Mendoza 1255* (FEZA, MEXU).

base ascendente, cerca de la mitad arqueado, con la porción distal campanulada, de color rosado en el exterior, amarillento en el interior, con tintes violáceos cuando seco, sin olor; ovario (6-)9-13 mm de largo, 4-6 mm de diámetro, prolongándose ligeramente en el tubo; tubo (3-)3.8-4.2 cm de largo, ampliamente dilatado en la porción distal, 1-1.4 cm de ancho en la base de los lóbulos, lóbulos 5-7 mm de largo, 4-6 mm de ancho, ovados a orbiculares, subiguales, mucho más cortos que el tubo, extendidos, con el ápice cuculado, agudo o apiculado, ligeramente engrosado, papiloso; estambres inclusos, porción libre de los filamentos 1-1.2 cm de largo, insertos en el tubo a diferentes niveles cerca de la garganta, el inferior (1.5-)2-2.1 cm por arriba del ápice del ovario y el superior a (2-)2.5-2.7 cm, rosados; anteras (7-)9-10 mm de largo, 1 mm de ancho, lineares, verde-amarillentas, en antesis adpresas a la porción superior del limbo del perigonio; estilo 3.5-4.2 cm de largo, filiforme, blanco-amarillento, incluso, en flores senescentes sobrepasando a los lóbulos hasta por 1.2 cm; estigma trilobado, lóbulos 1.5-2 mm de largo, 1 mm de ancho, oblongos, aplanados, recurvados, margen papiloso. Frutos capsulares, 1.5-2 cm de largo, 1.3-1.6 cm de diámetro, oblongos a globosos, inmaduros verde-rojizos, coronados por el perigonio persistente. Semillas 4-6 mm de largo, 3.5-4 mm de ancho, deltoides o semicirculares, planas, negras.

Tipo: México, Oaxaca: distrito de Zimatlán, municipio de San Pedro el Alto, 7 km al NE de San Vicente Lachixío, 2390 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 16 septiembre 2000, *A. García-Mendoza y E. Solano 6970* (holotipo: MEXU).

Paratipos: México, Oaxaca: distrito de Sola de Vega, 4 km al SO de San Vicente Lachixío, camino a Tlacuache, *R. Cedillo y R. Torres 1784* (MEXU); distrito de Zimatlán, municipio de San Pedro el Alto, 8 km al NE de La Cofradía, camino a San Pedro el Alto, *A. García-Mendoza y E. Solano 7295* (MEXU); misma localidad, *A. García-Mendoza 7408* (MEXU); distrito de Zimatlán, comunidad de San Pedro el Alto, Cañada El Frijolón, 8 km al NO de La Cofradía, *A. Miranda y O. Hernández M. 245* (CHAP); distrito de Zimatlán, comunidad de San Pedro el Alto, Pueblo Viejo, 6 km al N de La Cofradía, camino La Cofradía-San Pedro, *L. Salazar M. 18* (CHAP, MEXU); distrito de Zimatlán, municipio de San Antonino el Alto, 17 km al NO de El Trapiche o 13 km al SE de San Antonino, *E. Solano y A. García-Mendoza 1255, 1255A* (FEZA, MEXU, OAX).

Fenología. Florece de septiembre a octubre y fructifica de noviembre a diciembre.

Hábitat y distribución. *Polianthes oaxacana* crece en las laderas de las montañas, sobre suelos pardo-rojizos de textura arenosa o limoso-arenosa, dentro del bosque de *Pinus-Quercus* con *Alnus*, *Arbutus*, *Cornus*, *Dalea* y *Pernettya*, en altitudes de 2390 a 2600 m. Aparentemente se restringe a las montañas de la Sierra Madre del Sur, en los distritos de Sola de Vega y Zimatlán, Oaxaca. Es la especie con distribución más meridional del género y también una de las que crecen a mayor altitud, superada sólo por *Polianthes longiflora*, que ha sido recolectada a 2700 m (Solano, 2000).

Polianthes se divide en dos subgéneros (Verhoek-W., 1975; Solano, 2000). El subgénero *Polianthes* se caracteriza por su inflorescencia en espiga, estambres insertos por debajo de la base de los lóbulos y flores blancas o amarillas en antesis, generalmente fragantes. El subgénero *Bravoa* se distingue por su inflorescencia en racimo, estambres insertos en la base o porción media del tubo y flores anaranjadas, anaranjado-verdosas con el ápice verde, amarillentas o rosadas, generalmente sin fragancia. *Polianthes oaxacana* se reconoce por sus flores sésiles, bilateralmente simétricas, adpresas a difusas, tubo en la base ascendente, arqueado cerca de la mitad, con la porción distal campanulada, de color rosado en el exterior, amarillento en el interior. Estas características son intermedias entre los dos subgéneros, sin embargo, decidimos incluirla dentro de *Bravoa* por la inserción de los estambres, el color de las flores y la ausencia de aroma.

Morfológicamente *Polianthes oaxacana* se relaciona con *Polianthes bicolor* Solano & García-Mend., de la que se distingue por las características mostradas en el Cuadro 1. Asimismo, muestra similitudes con *Prochnyanthes mexicana* (Zucc.) Rose (*Polianthes mexicana* Zucc.), como son: la simetría bilateral de las flores en antesis, el tubo abruptamente expandido en la parte distal y estambres agrupados en la porción superior del limbo del perigonio. *Prochnyanthes* con una sola especie, se diferencia de *Manfreda* por la presencia de flores geminadas, pediceladas y estambres inclusos (Verhoek-W., 1975; McVaugh, 1989b), y de *Polianthes* por las flores campanuladas de color verdoso o púrpura. La especie aquí descrita posee características morfológicas intermedias entre *Polianthes* y *Prochnyanthes*, por lo tanto, se apoya la propuesta de reconocer un solo género: *Polianthes*. Los estudios fenéticos y cladísticos de Solano (en proceso) y moleculares de Bogler y Simpson (1996) y Eguiarte et al. (2000), concuerdan con la idea de que los géneros *Polianthes* y *Prochnyanthes* son grupos hermanos, por lo que taxonómicamente deben ser considerados como un solo género.

Cuadro 1. Características comparativas de *Polianthes oaxacana* García-Mend. & E. Solano, *P. bicolor* Solano & García-Mend. y *P. mexicana* Zucc. Los datos de *Polianthes bicolor* están tomados de Solano y García-Mendoza (1998) y los de *Polianthes* (*Prochnyanthes*) *mexicana* en parte de McVaugh (1989b).

Carácter	*Polianthes oaxacana*	*Polianthes bicolor*	*Polianthes mexicana*
Número de hojas	3-4	3-6(-12)	(1-)2(-5)
Hojas	(40-)60-70 x 1-1.5 (-2) cm, lineares	(5-)8-15 x 0.6-1.4 cm, lanceoladas	20-50(-60) x 1-5(-7) cm, lineares, lanceoladas o elípticas, subpecioladas
Tipo y largo de la inflorescencia	espiga, 140-180 cm	racimo, 20-40(-54) cm	racimo, (120-)200 cm
Pedicelo de la flor	ausente	presente, 0.6-1.3 cm	presente, 0.3-4.5 (-7) cm
Flor	4.5-5.2 cm, tubular, con la porción distal campanulada	2-2.6 cm, tubular, con la porción distal ensanchada	(2.5-)3-4 cm, tubular, con la porción distal campanulada
Tubo del perigonio	(3-)3.8-4.2 cm largo x 1-1.4 cm en la base de los lóbulos	2-2.6 cm largo x 0.2-0.4 cm en la base de los lóbulos	1.1-2.7 x 0.8-1.4 (-1.8) cm en la base de los lóbulos
Lóbulos del perigonio	5-7 x 4-6 mm, ovados a orbiculares	2-4 x 2-4(6) mm, orbiculares a transversalmente elípticos	3-10 x 3-6 mm, deltoides
Inserción de los filamentos inferiores, por arriba del ápice del ovario	(1.5-)2-2.1 cm	1.1-1.9 cm	3-5(-7) mm
Fruto	1.5-2 x 1.3-1.6 cm, oblongo a globoso	1 x 1 cm, globoso	1-1.4 x 1-1.2 cm, globoso
Distribución conocida	Oaxaca	Oaxaca	Durango y Nayarit a Michoacán y Querétaro

En el estado de Oaxaca, además de *Polianthes oaxacana,* crece *P. bicolor* Solano & García-Mend., que se distribuye en los distritos de Coixtlahuaca, Juxtlahuaca, Nochixtlán, Teposcolula y Tlaxiaco; probablemente también se encuentre *P. geminiflora* (Lex.) Rose var. *geminiflora,* especie que aún no ha sido recolectada en el estado, pero que se ha registrado en el municipio de Chila, estado de Puebla, a menos de 200 m del límite con el distrito de Huajuapan, Oaxaca (*A. García 7113* en MEXU). Las dos primeras especies son endémicas de Oaxaca, mientras que la tercera se distribuye de Durango a Guerrero, Veracruz, sur de Puebla y probablemente el noroeste de Oaxaca. Los tres taxa se pueden determinar con la siguiente clave.

1 Hojas (40-)60-70 cm de largo; tubo del perigonio (3-)3.8-4.2 cm de largo, 1-1.4 cm de ancho en la base de los lóbulos .... *P. oaxacana*

1 Hojas 5-30 cm de largo; tubo del perigonio 1.4-2.6 cm de largo, menor de 0.5 cm de ancho en la base de los lóbulos.

2 Hojas 4-6(-12) por roseta; tubo del perigonio 2-2.6 cm de largo, ensanchado por arriba de la base; lóbulos verdes; filamentos 1.8-2.5(-2.8) cm de largo, insertos a 1.1-1.9 mm por arriba del ápice del ovario .... *P. bicolor*

2 Hojas 2-4 por roseta; tubo del perigonio 1.4-2 cm de largo, tubular; lóbulos anaranjados; filamentos 0.5-1.5(-2.4) cm de largo, insertos a 2-5(-9) mm por arriba del ápice del ovario .... *P. geminiflora* var. *geminiflora*

Polianthes geminiflora (Lex.) Rose var. **pueblensis** E. Solano & García-Mend. var. nov. Fig. 2.

Planta herbacea perennis, rosulata, 3-6 foliis per rosulam, 14-17 cm longis, 1-2 mm latis, linearibus, margine papillosis vel denticulatis. Flores 1.5-2.1 cm longi, ad basem loborum 1.5-3 mm lati. Fructus 1.2-1.7 cm longi, 0.9-1.1 cm lati. Semina 3-5 mm longa, 2-3 mm lata. Cellulae mesophylli tanninis carentes, basis pedunculi floralis cuticula laevi, rhaphidibus et tanninis carens.

Planta herbácea, perenne, 35-65 cm de alto. Cormo 1-3 cm de largo, 0.7-1 cm de diámetro, cilíndrico, con yemas de crecimiento y raíces engrosadas; bulbo 1-3 cm de largo, 1-2 cm de diámetro. Hojas 3-6 por roseta, 14-17 cm de largo, 0.1-0.2 cm de ancho, lineares, con algunas manchas purpúreas cerca de la base; margen papiloso a regularmente denticulado, envés papiloso; ápice agudo. Inflorescencia un racimo laxo, denso hacia su porción distal, 35-65 cm de largo, 2-5 nudos fértiles, el basal de 4-9 cm de largo; brácteas de la base del pedúnculo reduciéndose gradualmente

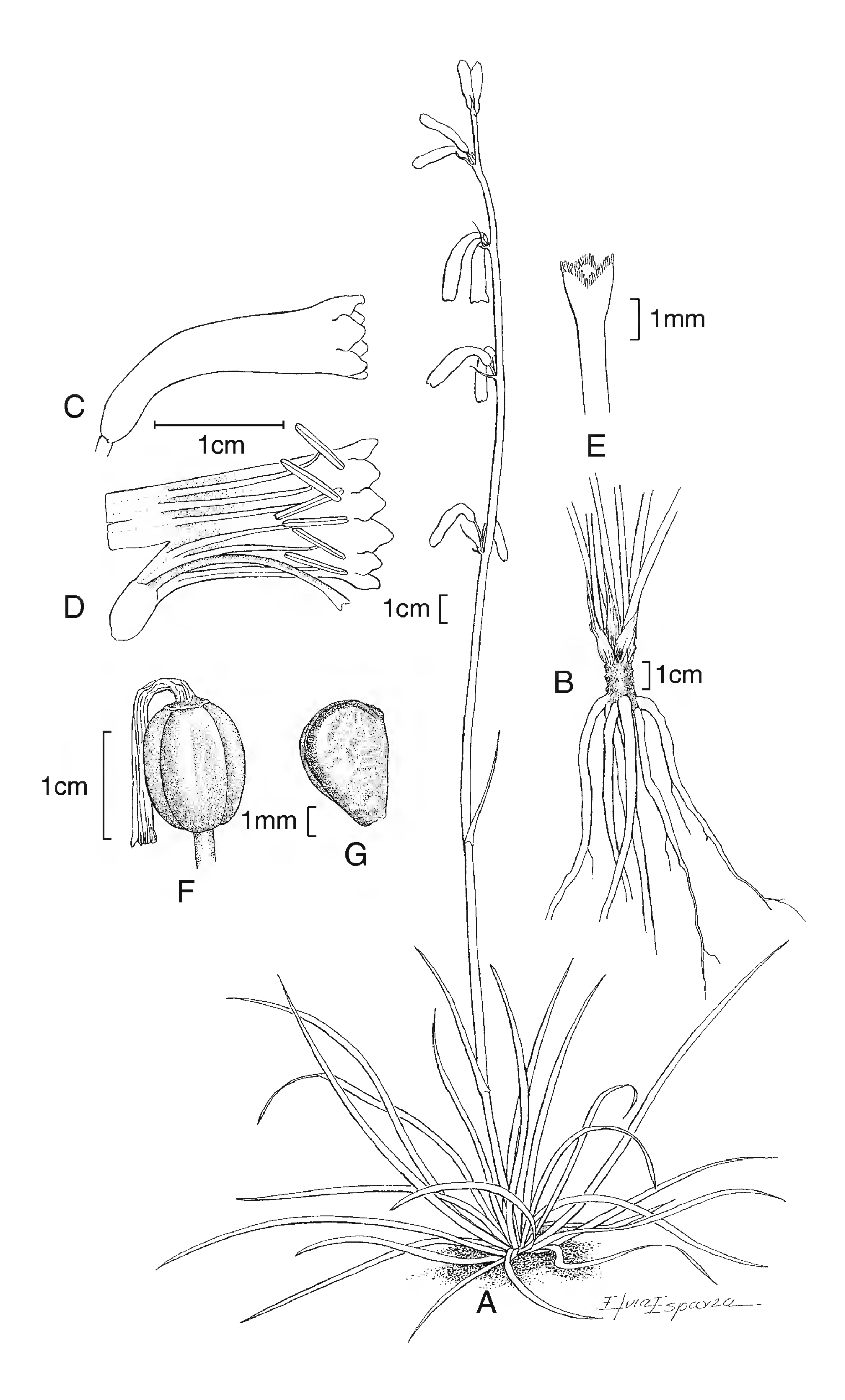


Fig. 2. *Polianthes geminiflora* var. *pueblensis*. A. hábito; B. cormo y bulbo; C. flor; D. flor disecada. E. estigma trilobado; F. fruto; G. semilla. Ilustración basada en el ejemplar *E. Solano et al. 849* (FEZA, MEXU).

hacia el ápice de la inflorescencia, 11.7-15 cm de largo, 1-2 mm de ancho, lineares, ápice agudo o acuminado, margen papiloso a regularmente denticulado. Flores 1.5-2.1 cm de largo, 1.5-3 mm de ancho en la base de los lóbulos, geminadas, tubulares, pediceladas, colgantes en antesis, anaranjadas; pedicelos 4-13 mm; ovario 3-6 mm de largo, 1-3.5 mm de diámetro; tubo 1.3-2.1 cm de largo; lóbulos 2-2.5 mm de largo, 1-2 mm de ancho, ovados, erectos, ápice cuculado, obtuso, con un mechón de tricomas cortos de color blanco; estambres inclusos, filamentos 1-1.7 cm de largo, insertos en la base del tubo del perigonio, 3-5 mm por arriba del ápice del ovario, porción libre de los filamentos 7-12 mm; anteras 5-6 mm de largo, lineares, inclusas, amarillas; estilo 1-1.6 cm de largo, filiforme, a veces tan largo como el tubo del perigonio; estigma trilobado, lóbulos de aproximadamente 1 mm de largo, aplanados, rectos, papilosos. Frutos capsulares, 1.2-1.7 cm de largo, 0.9-1.1 cm de ancho, globosos, con los restos del perigonio persistentes. Semillas 3-5 mm de largo, 2-3 mm de ancho, deltoides, planas, negras, brillantes u opacas.

Tipo: México, Puebla: municipio de Puebla, 4 km al N de la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo), 2260 m, matorral de *Juniperus*, 12 julio 1996, *E. Solano et al. 849* (holotipo: MEXU, isotipos: CHAPA, ENCB, FEZA, HUAP, HUMO, IEB, US).

Paratipos: Puebla, municipio de Amozoc, Chachapa, cerro de la derecha, *M. Rodríguez 342* (HUAP); municipio de Cuauhtinchán, cerro Xonaca al norte de Cuauhtinchán, *Olivas-Lazcano 895* (HUAP); carretera 528, 3 km antes de llegar a Cuauhtinchán, ejido San Pedro Alpatlahua, *E. Solano y Ma. del C. López 853* (FEZA, MEXU); municipio de Puebla, Africam Safari en el valle de Valsequillo, *M. Rodríguez 895* (HUAP); sobre la carretera a Africam Safari, enfrente del Zoológico, *E. Solano et al. 794* (FEZA, MEXU); alrededores de la colonia Patria Nueva, *E. Solano y C. Correa 847* (FEZA, MEXU); 2 km del entronque a Africam Safari, *E. Solano y C. Correa 848* (FEZA, MEXU); carretera Puebla-Azomiatla, aproximadamente a 2 km viniendo de Azomiatla, *E. Solano y C. Correa 852* (FEZA, MEXU); municipio de Tetela de Ocampo, 5 km al oriente de San Baltazar Tetela, *E. Solano et al. 850* (FEZA, MEXU); entre la Libertad y la Paz Tlaxcolpa, carretera a Azomiatla, *E. Solano y C. Correa 851* (FEZA, MEXU). México, sin localidad, ni fecha de recolecta, *C. Ehrenberg 259* (MEXU).

Fenología: Florece de junio a agosto y fructifica de septiembre a noviembre.

Hábitat y distribución. Se le encuentra en altitudes de 2160 a 2220 m, en áreas abiertas de bosque de *Quercus*, matorral xerófilo, bosque de *Juniperus*, pastizal y orilla de campos de cultivo de maíz, en suelos calcáreos, de color gris o negro, con textura arenosa, arcillosa o migajón-arcillosa, en poblaciones muy localizadas con pocos individuos. Se ha registrado de los municipios de: Amozoc, Cuauhtinchán, Guadalupe Victoria, Puebla y Tetela de Ocampo, en el estado de Puebla.

Se le conoce comúnmente como arete, aretito y coral. En Cuauhtinchán, según la información de la etiqueta del ejemplar *Olivas-Lazcano 895*, se emplea como cicatrizante, aunque no se indica ni la forma de uso, ni la parte usada. En su área de distribución las plantas sirven de alimento al ganado bovino y caprino.

Polianthes geminiflora pertenece al subgénero *Bravoa*; es la especie con distribución geográfica más amplia del género. Se encuentra desde Durango y Nayarit en el noroeste, y el norte de Veracruz en sus límites con Hidalgo en el noreste, hasta Guerrero y Puebla. Crece en tipos de vegetación muy diversos, como bosque templado, matorral xerófilo, pastizal y selva mediana subcaducifolia. Debido a esta amplitud geográfica y ecológica presenta una gran variación morfológica.

Con base en el tipo de margen de la hoja, McVaugh (1989a) reconoció para la región de Nueva Galicia tres variedades: *Polianthes geminiflora* var. *geminiflora*, *P. geminiflora* var. *clivicola* y *P. geminiflora* var. *graminifolia*. *Polianthes geminiflora* var. *geminiflora* se encuentra en las montañas de Durango, Nayarit, algunas áreas de Jalisco y Michoacán, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, norte de Puebla, Morelos, Guerrero y Veracruz, presenta hojas de 0.5-1.5 cm de ancho y margen papiloso o verrucoso (a veces se alternan porciones lisas con papilosas). *Polianthes geminiflora* var. *clivicola* se distribuye en las zonas montañosas más húmedas del sur de Jalisco y norte de Michoacán, son plantas más grandes que la variedad típica, con inflorescencias más largas y hojas más anchas (generalmente de 0.4-3.7 cm), margen liso, translúcido, hialino o escarioso. *Polianthes geminiflora* var. *graminifolia* es considerada como una especie distinta, tal como fue propuesta originalmente por Rose (1903) y apoyada por los estudios fenéticos y cladísticos de Solano (2000). *Polianthes graminifolia* se localiza en el sur de Zacatecas, centro-norte de Jalisco y sur de Aguascalientes, las hojas miden de 0.5-0.8 cm de ancho, margen ciliado, así como el envés y la base del pedúnculo floral pubescentes.

En el centro de Puebla, límites con el sur de Tlaxcala, en ambientes más xerofíticos y áreas abiertas de matorral, se localizan las poblaciones de *Polianthes geminiflora* var. *pueblensis*, con hojas de 0.1-0.2 cm de ancho, papilosas en el envés, margen papiloso a regularmente denticulado y frutos ligeramente mayores que en las variedades anteriores. El ejemplar de herbario *C. Ehrenberg 259* (3 exsiccata MEXU), sin localidad, ni fecha (al parecer recolectado en la tercera década del siglo XIX), está determinado como *Bravoa geminiflora* var. *angustifolia* Kl.; sin embargo, esta combinación no fue publicada.

De acuerdo con Solano (2000), se reconocen dos de las tres variedades propuestas por McVaugh (1989a) y se consideran a las poblaciones del centro de Puebla como pertenecientes a una variedad nueva. En el Cuadro 2 se muestran las diferencias morfológicas y anatómicas entre las tres variedades de *Polianthes geminiflora* y *Polianthes graminifolia*. *Polianthes geminiflora* var. *pueblensis*, se distingue anatómicamente por carecer de taninos en las células del mesofilo, así como de rafidios en las células subepidérmicas del pedúnculo y presentar pared secundaria delgada entre la región central del pedúnculo y la epidermis. Estos taxa se separan de acuerdo con la siguiente clave.

1 Márgenes de las hojas ciliados, envés y base del pedúnculo floral pubescente .... *P. graminifolia*

1 Márgenes de las hojas lisos, papilosos a regularmente denticulados, envés papiloso, base del pedúnculo floral glabro.

  2 Hojas 0.1-0.2 cm de ancho .... *P. geminiflora* var. *pueblensis*

  2 Hojas (0.4-)1.5-2.5(-3.7) cm de ancho.

    3 Margen de la hoja translúcido, hialino o escarioso, liso, angosto, revoluto .... *P. geminiflora* var. *clivicola*

    3 Margen de la hoja papiloso o verrucoso, a veces alternándose porciones lisas con papilosas .... *P. geminiflora* var. *geminiflora*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fernando Chiang y Raquel Galván la revisión crítica del manuscrito; el primero elaboró las diagnosis en latín. Teresa Terrazas asesoró el trabajo anatómico, Elvia Esparza realizó las ilustraciones y los curadores de los herbarios CHAP, FEZA, HUAP y MEXU nos permitieron la consulta de los ejemplares.

Cuadro 2. Diferencias morfológicas y anatómicas entre las variedades de *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose y *Polianthes graminifolia* Rose.

Carácter	*P. geminiglora* var. *pueblensis*	*P. geminiflora* var. *clivicola*	*P. geminiflora* var. *geminiflora*	*P. graminifolia*
Número de hojas	3-6	2-4(-8)	2-4	3-4
Tamaño de hojas	14-17 x 0.1-0.2 cm	12-35(-43) x 0.4-1.5(3.7) cm	13-25(-36) x 0.5-1.5 cm	15-22 x 0.1-0.2 cm
Forma de la hoja	linear	linear a lanceolada	linear a lanceolada	linear
Margen	papiloso a regularmente denticulado	liso, translúcido, hialino o escarioso	papiloso o verrucoso, a veces alternándose porciones lisas con papilosas	ciliado
Tamaño de la inflorescencia	35-65 cm	(21-)45-100(-154) cm	(23-)40-90(-125) cm	(20-)50-85 cm
Fruto	1.2-1.7 x 0.9-1.1 cm	0.6-1 x 0.7-0.9 cm	0.7-1(-1.7) x 0.5-1 cm	1 x 1 cm
Largo de semilla	3-5 mm	1.9-2.2 mm	2.5-3 mm	3.5-4 mm
Taninos en las células del mesófilo	ausentes	presentes	presentes	presentes
Cuerpos de sílice en el parénquima de la región central del cormo*	ausentes	ausentes	presentes	ausentes
Epidermis del pedúnculo*	lisa	papilosa	lisa	papilosa
Rafidios en células subepidérmicas del pedúnculo*	ausentes	presentes	presentes	presentes
Taninos en células subepidérmicas del pedúnculo*	ausentes	ausentes	presentes	ausentes
Pared secundaria entre la región central del pedúnculo y la epidermis*	delgada	gruesa	gruesa	gruesa

* Caracteres tomados de González (1998).

LITERATURA CITADA

Bogler, D. J. y B. B. Simpson. 1996. Phylogeny of Agavaceae based on ITS RDNA sequence variation. Amer. J. Bot. 83: 1225-1235.

Eguiarte, L. E., V. Souza y A. Silva-Montellano. 2000. Evolución de la familia Agavaceae: filogenia, biología reproductiva y genética de poblaciones. Bol. Soc. Bot. Méx. 66: 131-150.

González, A. 1998. Descripción morfológica y anatómica del tallo de *Polianthes* L. (Agavaceae). Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 43 pp.

McVaugh, R. 1989a. *Polianthes* L. In*:* Anderson, W. R. (ed.). Flora Novo-Galiciana 15: 247-260.

McVaugh, R. 1989b. *Prochnyanthes* S. Wats. In*:* Anderson, W. R. (ed.). Flora Novo-Galiciana 15: 260-263.

Rose, J. N. 1903. Studies of Mexican and Central American plants. Revision of *Polianthes* with new species. Contr. U.S. Natl. Herb. 8: 8-13.

Solano, E. 2000. Sistemática del género *Polianthes* L. (Agavaceae). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 291 pp.

Solano, E. y A. García-Mendoza. 1998. Nueva especie de *Polianthes* (Agavaceae) del estado de Oaxaca, México. Sida Contributions to Botany 18(2): 473-477.

Verhoek-W., S. E. 1975. A study of the tribe Poliantheae (including *Manfreda*) and revisions of *Manfreda* and *Prochnyanthes* (Agavaceae). Tesis doctoral. Cornell University, Ithaca, Nueva York. 405 pp.

Recibido en agosto de 2005.

Aceptado en agosto de 2006.



Acta Botanica Mexicana 78: 125-132 (2007)

UNA ESPECIE NUEVA DE *ECHEVERIA* (CRASSULACEAE) ORIGINARIA DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO*

Ignacio García Ruiz[1,**] y Emmanuel Pérez-Calix[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán
Justo Sierra 28, 59510 Jiquilpan, Michoacán, México
igarciar@ipn.mx
[2]Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. emmanuel.perezcalix@inecol.edu.mx

RESUMEN

Con base en ejemplares botánicos originarios del estado de Jalisco, México, se propone como especie nueva para la ciencia, describe e ilustra a *Echeveria patriotica* (Crassulaceae). Este taxon por llevar tallo, láminas foliares angostas en la base en forma de pseudopeciolo, inflorescencia paniculiforme con raquis alargado, con más de tres ramificaciones y corola cilíndrico-urceolada, de más de 13 mm de largo, se ubica en la serie Gibbiflorae (Baker) A. Berger. Del conjunto de especies involucradas en este grupo tiene más semejanza con *E. grisea* E. Walther, de la que difiere en el largo de los pedicelos, del cáliz y de la corola, que son más grandes en la nueva especie; además, se diferencian en el color de la flor y de los nectarios.

Palabras clave: Crassulaceae, *Echeveria*, Gibbiflorae, Jalisco, México.

ABSTRACT

Based on botanical specimens collected in the state of Jalisco, Mexico, *Echeveria patriotica* (Crassulaceae) is described and illustrated. Due to the possession of the following

[*] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-06), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

[**] Becario de la Comisión de Operación y Fomento para las Actividades Académicas y de Estímulos al Desempeño de los Investigadores del Instituto Politécnico Nacional.

features, it is assigned to series Gibbiflorae (Baker) A. Berger: stem present, leaf blades narrowed at the base in the form of a pseudopetiole, inflorescence with more than 3 ramifications and an elongated rachis, and corolla cylindrical-urceolate more than 13 mm long. Of the species belonging to this section, *E. patriotica* is most similar to *E. grisea* E. Walther, from which it differs by having longer a pedicel, calyx and corolla. In addition, it is distinguished by the color of the flower and the nectaries.

Key words: Crassulaceae, *Echeveria*, Gibbiflorae, Jalisco, Mexico.

Con el objetivo de complementar el conocimiento florístico del noroeste del estado de Michoacán y de la zona colindante de Jalisco, se han realizado una serie de exploraciones botánicas en la región. En uno de los recorridos se colectaron ejemplares de plantas del género *Echeveria* (Crassulaceae) en el sur de la Sierra del Tigre, en el municipio de Mazamitla, Jalisco. En los intentos por asignarles nombre se observó que coinciden con los miembros de la serie Gibbiflorae (Baker) Berger (sensu Walther, 1972); sin embargo, presentan caracteres que los distinguen de las especies previamente descritas. Por lo anterior se propone:

Echeveria patriotica I. García et Pérez-Calix, sp. nov. Fig. 1 y 2.

Herba perennis caulescens, caulis usque 20 cm longus, folia rosulam laxam 20-35 cm diametro formantia, laminae carnosae oblongo-obovatae usque spathulatae 6-18 cm longae, panicula 20-100 cm alta, pedicelli 0.7-1.0 cm longi, flos 1.8-2 cm longus, 1.4 cm diametro ad basem, calyx ad instar stellae, sepalis patentibus inaequalibus deltoideo-lanceolatis, corolla cylindrico-urceolata, segmentis lanceolatis, ad basem cremea, alibi aurantiaco-rubella usque purpureo-rubra, nectaria scarlatino-rubra.

Planta herbácea, perenne, glabra, solitaria, caulescente; tallo erecto, ocasionalmente ramificado, hasta de 20 cm de largo y de 1-2.5 cm de diámetro cerca de la base; hojas 9-13, dispuestas en espiral, formando una roseta laxa de 10-35 cm de diámetro, láminas carnosas, oblongo-obovadas a espatuladas, de 6-18 cm de largo por 3.5-11 cm de ancho y de 0.5-1.6 cm de grueso cerca de la base, ápice redondeado, cortamente mucronado, de color verde, en ocasiones con el contorno rojizo, completamente rojizas con la edad, la base se angosta para formar un pseudopeciolo de 2-4 cm de longitud, canaliculado dorsalmente; inflorescencias 1 a 3 por roseta, en forma de panícula de 20-100 cm de alto, incluyendo el pedúnculo de ca. 1 cm de diámetro

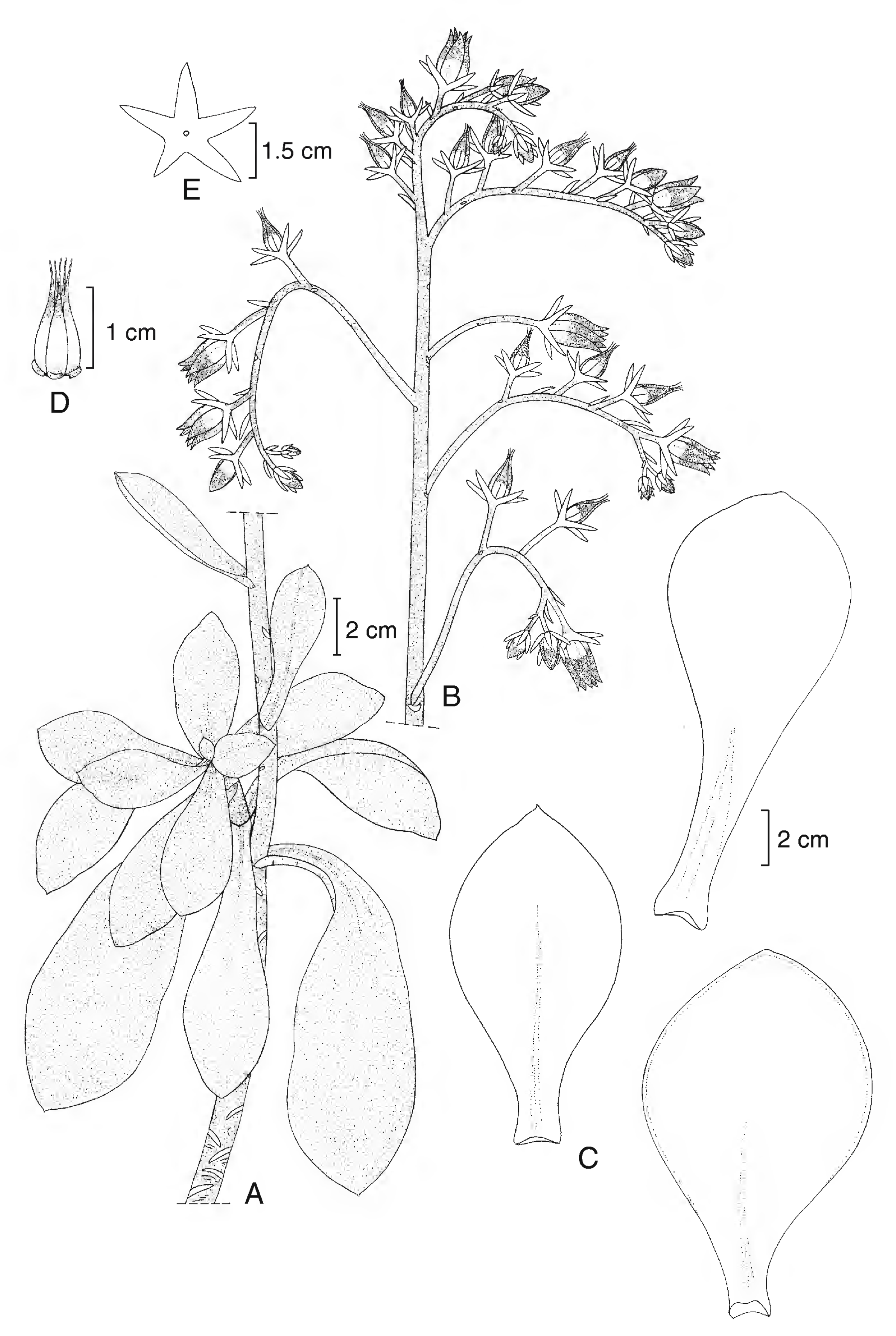


Fig. 1. *Echeveria patriotica* sp. nov. A. hábito de la planta; B. inflorescencia; C. variación de las láminas foliares; D. gineceo y nectarios; E. vista inferior del cáliz. Dibujo realizado por Rogelio Cárdenas Soriano a partir de *I. García* y *Y. Hernández 4441*.

cerca de la base, con 1-7 ramas secundifloras con 1-8 flores cada una; brácteas dispuestas en espiral, adpresas, oblongo-lanceoladas, espatuladas u oblongo-obovadas, de 1.2-12 cm de largo, de 0.6-4 cm de ancho y de ca. 0.15 cm de grueso en la parte media y hasta de 0.85 mm de grueso cerca de la base, de color verde a rojizas con la edad, ápice redondeado, cortamente mucronado, base espolonada, deciduas; pedicelos de 0.7-1 cm de largo y ca. 0.25 de diámetro; flor de 1.8 a 2 cm de largo, de ca. 1.4 cm diámetro cerca de la base; cáliz en forma de estrella, sépalos fusionados en la base, segmentos extendidos, desiguales, deltoideo-lanceolados, de 0.9-1.4 cm de largo y de 0.3-0.6 cm de ancho; corola conoide en botón, cilíndrico-urceolada en la antesis, segmentos lanceolados, de 0.5-0.75 cm de ancho, fusionados en la base, formando un tubo de 0.1-0.15 cm de alto, segmentos con el ápice mucronado, rectos a ligeramente deflexos, con una costilla manifiesta en la parte media dorsal, de color blanco a blanco-crema desde la base hasta un poco abajo de la parte media, arriba hasta el ápice de color anaranjado-rojizo a rojo-púrpura; estambres 10, 5 opuestos a los pétalos, de 1.3 cm de largo, y 5 alternos de 1.5 cm de largo, anteras de 0.15-0.20 cm de largo; nectarios reniformes, de color rojo-púrpura, de ca. 0.1 cm de largo y ca. 0.3 cm de ancho; carpelos 5, libres, de 1.2-1.5 cm de alto y 0.5-0.6 cm de ancho, estilos filiformes, de 0.8-0.9 cm de largo, de color rojo-púrpura; folículos erectos, de 1.2-1.8 cm de largo; semillas numerosas, de color café.

Tipo: México. Jalisco, municipio de Mazamitla, Plan de Cervantes, km 14.5 carretera del entronque Quitupan-Valle de Juárez, hacia Santa María del Oro; aproximadamente 5 km en línea recta al sur de la ranchería El Tigre. Alt. 2290 m; lat. 19°51'15" N; long. 102°56'50" W. Bosque de pino-encino (*Pinus devoniana-Quercus castanea*). 23. XI. 1996. *I. García* y *Y. Hernández 4441* (holotipo IEB, isotipos CIMI, ENCB, MEXU, MICH).

Material adicional examinado: Jalisco, municipio de Mazamitla, km 8 carretera del entronque Quitupan-Valle de Juárez hacia Santa María del Oro. Alt. 2200 m, ladera este de la carretera, cerca de bosque de encino-pino, con *Lippia* sp., *Montanoa* sp. y *Buddleia* sp., *I. García* y *G. Hernández 5010-bis* (CIMI, IEB); ibid., *I. García et al. 6262* (CIMI, IEB, MICH, UCR), *6268* (CIMI, IEB, MICH, UCR); ibid., *I. García* y *E. Pérez 6821* (CIMI).

Fenología, habitat y distribución: *Echeveria patriotica* se ha observado en floración de octubre a enero. Aunque es una planta preferentemente rupícola, también crece ocasionalmente como epífita de algunos encinos (*Quercus* spp.). Sus poblacio-

nes se establecen en el sotobosque, así como en los cortes y laderas sombreadas a la orilla de la carretera en las inmediaciones del bosque de *Pinus devoniana, Pinus oocarpa* y *Quercus castanea*. Crece en asociación con *Eryngium gracile*, *Senecio* sp., *Donellsmithia* sp., *Lamourouxia* sp., en altitudes entre 2200 y 2300 m. Se conoce únicamente de dos poblaciones distantes entre sí por unos 4 km.

Etimología: El epíteto específico obedece a los colores de la flor: verde (cáliz), blanco y rojo (base y ápice de la corola respectivamente), aludiendo a los colores de la bandera de México (Fig. 2).

El nuevo taxon se ubica en la serie Gibbiflorae (Baker) A. Berger. Moran (1974), Kimnach (2003) y Meyrán y López (2003) presentan un concepto de este grupo que incluye también a los miembros de la serie Retusae E. Walther. Sin embargo, aquí preferimos usar la propuesta de Walther (1972), quien integra en el mismo conjunto a elementos que reúnen las siguientes características:

-plantas usualmente glabras, con tallo robusto y por lo común monopódico o acaulescentes;

-hojas de tamaño mediano a grande y frecuentemente con la base angosta en forma de pseudopeciolo acanalado en el haz y carinado en el envés;

-inflorescencias paniculiformes con el raquis alargado y con más de tres ramificaciones secundifloras;

-brácteas similares a las hojas pero más pequeñas;

-pedicelos de hasta 10 mm de largo;

-sépalos desiguales, ascendentes a extendidos, deltoides a lineares u oblanceolados, por lo común agudos;

-corola de 13 mm o más de largo, de forma cilindroide-urceolada a campanulada, pentagonal, de color rosa-rojizo, púrpura o amarillo, más o menos glauca y pruinosa;

-pétalos carinados, con una cavidad basal prominente en la cara interna;

-nectarios grandes, gruesos y truncados, de color rojo-púrpura, blanquecino-amarillento o blanco-crema;

-estilos de color blanquecino o rojo-púrpura a casi negros.

La serie se puede dividir en dos subconjuntos, uno conformado por las especies acaules o que portan un tallo corto, hojas aglomeradas en una roseta basal, láminas foliares escasamente pseudopecioladas y con el ápice agudo; aquí corresponden: *E. cante* Glass & Mendoza-García, *E. dactylifera* E. Walther, *E. subrigida* Robinson & Seaton (*E. palmeri* Rose) y con excepción de la última que lleva los nectarios de



Fig. 2. Inflorescencia de *Echeveria patriotica*, las flores muestran los colores de la bandera mexicana que denotan el epíteto específico.

color rojo-púrpura, las otras los tienen blanquecino-amarillentos. El segundo subconjunto está integrado por plantas caulescentes, con pocas hojas, rara vez en roseta basal, las láminas por lo general son manifiestamente pseudopecioladas y sus flores tienen los nectarios pálidos; aquí pertenecen: *E. acutifolia* Lindley*, E. crenulata* Rose*, E. fimbriata* C. H. Thompson*, E. gibbiflora* De Candolle (*E. grandifolia* Haworth, *E. violescens* E. Walther, *E. gibbiflora* var. *violescens* (E. Walther) Kimnach), *E. gigantea* Rose & Purpus, *E. grisea* E. Walther*, E. longiflora* E. Walther*, E. pallida* E. Walther, *E. rubromarginata* Rose y *E. nayaritensis* Kimnach.

De los taxa del primer subgrupo, *Echeveria patriotica* se asemeja a *E. subrigida* sólo por el color de los nectarios; pero, por su hábito y por la forma de las láminas foliares es más parecida a los del segundo. Aquí encuentra mayor similitud con *E. grisea*, de la que se diferencia en que el nuevo taxon tiene los pedicelos de 0.7 a 1 cm de largo, los segmentos del cáliz de 0.9 a 1.4 cm de largo, la corola de 1.8 a 2 cm de largo, en la corola la coloración es blanca a blanco-crema desde la base

hasta un poco debajo de la parte media y de ahí hasta el ápice anaranjado-rojiza a rojo-púrpura y los nectarios son de color rojo-púrpura. Por su parte, *E. grisea* tiene pedicelos de 0.4 cm o menos de largo, los segmentos del cáliz miden menos de 0.7 cm, la corola es de ca. 1.3 cm de largo, de color rosa y los nectarios son de color amarillo pálido (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación morfológica de *Echeveria patriotica* y *E. grisea*.

	E. patriotica	*E. grisea*
Hojas:		
forma	oblongo-obovada a espatulada	ampliamente obovado-espatulada
largo (cm)	6-18	10-15
ancho (cm)	3.5-11	5-8
Brácteas:		
forma	oblongo-lanceolada, espatulada u oblongo-obovada	oblongo-obovada
largo (cm)	1.2-12	5
ancho(cm)	0.6-4.0	2
Pedicelo:		
largo (cm)	0.7-1	0.4 o menos
Segmentos de cáliz		
largo (cm)	0.9-1.4	0.7 (el mayor)
Corola		
largo (cm)	1.8 -2	1.3
color	blanco a blanco-crema desde la base hasta un poco debajo de la parte media y de ahí hasta el ápice anaranjado-rojizo a rojo-púrpura en el ápice	rosa
Nectarios		
color	rojo-púrpura	amarillo pálido
Estilos		
longitud (mm)	8-9	
color	rojo-púrpura	carmín
Habitat	bosque de *Quercus* y *Pinus-Quercus*	bosque tropical caducifolio
Fenología	octubre-enero	agosto-octubre
Distribución	Jalisco	Michoacán, Guerrero

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Jerzy Rzedowski por la elaboración de la diagnosis en latín; él, la Maestra Graciela Calderón de Rzedowski, el Dr. Sergio Zamudio y la Biól. Patricia Mayoral revisaron el manuscrito; Yolanda Hernández, Germán Hernández y J. A. Machuca nos apoyaron en el trabajo de campo y el Dr. Victor Steinmann en la traducción del resumen al inglés. El dibujo se debe a la pluma de Rogelio Cárdenas.

LITERATURA CITADA

Kimnach, M. 2003. *Echeveria*. In: Eggli, U. (ed.). Illustrated handbook of succulent plants: Crassulaceae. Springer-Verlag. Berlin. pp. 103-128.

Meyrán, J. y L. López. 2003. Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. México, D.F. 234 pp. + 52 láminas con fotografías.

Moran, R. 1974. Division of the genus *Echeveria* into series. In: Jacobsen, H. (ed.). Lexicon of succulent plants. Blandford Press. Londres. pp. 184-186.

Walther, E. 1972. *Echeveria*. California Academy of Sciences. San Francisco. 426 pp.

Recibido en enero de 2006.

Aceptado en octubre de 2006.

AGRADECIMIENTOS

Acta Botanica Mexicana agradece a los siguientes investigadores su colaboración con el Consejo Editorial durante el año 2006.

Pedro Acevedo
Ihsan A. Al-Shehbaz
Laura Arriaga Cabrera
Daniel Barthelemy
Patricia Colunga García-Marín
Nelly Diego Pérez
Urs Eggli
Luis E. Eguiarte Fruns
Renate Ehlers
Arturo Estrada Torres
Rafael Fernández Nava
Abisaí García Mendoza
Martha González Elizondo
Eric Gouda
Rosaura Grether González
Michel Heykoop Fung-A-You
Bruce Holst
Guillermo Ibarra Manríquez
Ana Rosa López-Ferrari
Antonio Lot Helgueras
Ariel E. Lugo
Isolda Luna Vega
Harry E. Luther
Michael Nee
Mark E. Olson
Ivón M. Ramírez Morillo
Juan Antonio Reyes Agüero
Aarón Rodríguez Contreras
Gerardo A. Salazar Chávez
Sue Sill
Miguel Ángel Soto
Mario Sousa S.
Walter Till
Alejandro Velázquez Montes
Ernesto Velázquez Montes
José Luis Villaseñor Ríos
Felipe Wartchow
Ramón Zulueta Rodríguez



NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, ajustándose a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués.

Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje para su aceptación definitiva. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor.

La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptados trabajos preliminares o inconclusos, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el manuscrito, incluyendo fotografías e ilustraciones, en original y dos copias, impreso a doble espacio, con letra de 12 puntos, en hojas de papel blanco tamaño carta (21.5 X 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Las ilustraciones (fotografías, gráficas, cuadros, esquemas, etc.), deberán presentarse separadas del texto, en un formato de proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Asimismo se sugiere presentar láminas compuestas por varias figuras o fotografías, evitando las figuras pequeñas aisladas. Las ilustraciones deberán estar debidamente protegidas para su manipulación y envío, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura. En el caso de microfotografías debe indicarse el aumento correspondiente.

Aparte de la versión escrita, es necesario enviar el archivo electrónico de la misma en procesador de texto (Word, Word Perfect, etc.). Las ilustraciones (mapas o figuras) deben ir en archivos diferentes, no pegadas o incrustadas dentro del archivo de texto, con extensión tiff, pdf, psd, eps (en caso de estar vectorizadas) con una resolución mínima de 600 dpi (puntos por pulgada). Si se incluyen gráficas en Excel, éstas deben ir también separadas del texto en el mismo formato del programa.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Si se envían fotografías, éstas deberán ser preferentemente en blanco y negro, con buen contraste para su óptima reproducción. Las fotografías en color tienen un costo adicional, por lo que es recomendable que se acomoden varias en una sola página. El formato más adecuado son las diapositivas. En caso de presentar fotografías digitales, éstas deben tener una resolución mínima de 300 dpi.

Las leyendas de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte los números ya publicados de la revista o bien diríjase a la dirección abajo señalada.

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos.

Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx





Acta Botanica Mexicana Núm. 78
consta de 800 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de diciembre de 2006



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

e-mail: murillom@inecolbajio.edu.mx

Suscripción anual: México $150.00 Extranjero $30.00 U.S.D.



Acta Botanica Mexicana, No. 78 (2007)

CONTENIDO